

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
Прутенская Е.А.

" 24 " апреля 2024г.

Рабочая программа дисциплины

**Системы управления технологическими процессами  
и информационные технологии**

Закреплена за кафедрой: **Биохимии и биотехнологии**

Направление подготовки: **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль): **Технология и экспертиза пищевых ингредиентов и биологически активных добавок**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Курс: **4**

Программу составил(и):  
*старший преподаватель, Кудряшова Н.А.*

Тверь, 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний и умений в области анализа систем автоматизации и управления технологическими процессами и в области информационных технологий, а также усвоение ими принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами пищевых производств с использованием современных технических средств.

### Задачи:

Задачами освоения дисциплины является:

- обеспечить качественную и опережающую подготовку обучающихся к производственно-технической деятельности и решению конкретных задач, связанных с эксплуатацией и модернизацией технологического оборудования отрасли;
- сформировать у обучающихся навыки научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности;
- сформировать у обучающихся навыки обеспечения эффективной работы средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством;
- приобрести навыки эффективной эксплуатации автоматического технологического оборудования и новых информационных технологий;
- приобрести навыки управления технологическими процессами производства продуктов питания из растительного сырья на предприятии;
- уметь организовывать рациональное ведение технологического процесса и осуществление контроля над соблюдением технологических параметров процесса производства продуктов питания из растительного сырья;
- приобрести способность к участию в разработке новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья;
- приобрести способность к участию в мероприятиях по организации эффективной системы контроля и качества сырья, учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний;
- приобрести способности изучать и анализировать научно-техническую

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Процессы и аппараты пищевых производств

Информатика

Общая технология пищевых производств

Физика

Метрология

**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Основы проектирования пищевых предприятий

Контроль качества на производстве

Пищевая комбинаторика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Общая трудоемкость</b>	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
<b>в том числе:</b>	
аудиторные занятия	10
самостоятельная работа	94
часов на контроль	4

#### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

ПК-1.2: Изучает и анализирует научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

Уровень 1 основные методы и технические средства автоматизации типовых производственных процессов, прогрессивные методы подбора и эксплуатации систем управления технологическими процессами при производстве продуктов питания из растительного сырья; системы управления технологическими линиями (процессами).

Уровень 1 проводить анализ технологического процесса как объекта управления; анализировать схемы автоматического контроля и управления производственными процессами.

Уровень 1 способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт построения систем управления технологическими линиями (процессами).

ПК-1.4: Работает с публикациями в профессиональной периодике; Посещает тематические выставки и передовые предприятия отрасли

Уровень 1 основные методы и технические средства автоматизации типовых производственных процессов, прогрессивные методы подбора и эксплуатации систем управления технологическими процессами при производстве продуктов питания из растительного сырья.

Уровень 1 использовать современные технические средства автоматизации и управления.

Уровень 1 статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа работы систем управления технологическими процессами при производстве продуктов питания из растительного сырья.

ПК-2.6: Соблюдает требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Уровень 1 основы теории управления техническими системами; функциональное назначение технических средств, входящих в состав систем автоматического регулирования и управления.

Уровень 1 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; применять методы математического моделирования и оптимизации систем управления технологическими процессами производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ.

Уровень 1 статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа работы систем управления технологическими процессами при производстве продуктов питания из растительного сырья.

#### **5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ**

Виды контроля на курсах:	
зачеты	4

**6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ**

Язык преподавания: русский.

**7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и определения автоматизации, информатизации и теории автоматического управления.					
1.1	Понятия управления. Методы и функции управления технологическими процессами. Технологический процесс как объект управления.	Лек	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	
1.2	Способы управления технологическим процессом.	Ср	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Структура и функции СУТП.	Ср	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	
1.4	Категории систем автоматизации.	Лек	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	
1.5	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1. Исследование аппарата (технологического процесса) как объекта автоматизации	Пр	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	Информационные системы и их роль в деятельности современных предприятий.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	

	Раздел 2. Стандартизация в разработке систем управления. Классификация систем управления технологическим процессом.					
2.1	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.	Лек	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	
2.2	Локальные СУТП.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2	
2.3	Системы автоматического контроля, системы автоматической сигнализации, системы автоматического регулирования, системы автоматической защиты и блокировки, системы программно-логического управления. Назначение и состав.	Ср	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2	
2.4	Многоуровневые системы управления на базе микропроцессорной техники.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	
2.5	Роль микропроцессорной техники в системе управления.	Ср	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	
2.6	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. Выбор комплекса технических средств системы управления.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	
2.7	Особенности процессов автоматизации пищевых производств. Факторы, определяющие необходимый объем автоматизации пищевых производств.	Ср	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	

	Раздел 3. Проектирование систем автоматизации. Системы управления типовыми объектами продуктов питания.					
3.1	Общие сведения. Функциональные схемы автоматизации.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2	
3.2	Особенности процессов автоматизации пищевых производств. Факторы, определяющие необходимый объем автоматизации пищевых производств.	Ср	4	10	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	
3.3	Правила построения упрощенных ФСА	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Схемы автоматизации механических, тепловых, химических и биологических процессов	Лек	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1	
	Раздел 4. Автоматические системы регулирования. Особенности управления непрерывными и периодическими процессами. Системы управления дисперсными процессами.					
4.1	Статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования.	Лек	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Типовые звенья, структурные схемы САУ.	Ср	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	

4.3	Устойчивость САР. Критерий Михайлова. Критерий Гурвица.	Ср	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	
4.4	Одноконтурные САР непрерывного действия.	Ср	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	
4.5	Качественные показатели переходных процессов в САР. Типовые законы регулирования. Типовые переходные процессы.	Ср	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э3	
4.6	Специфика периодических и непрерывных процессов как объектов управления	Ср	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	
4.7	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Изучение датчиков температуры для промышленного применения.	Пр	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	
4.8	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. Изучение основных принципов контроля и законов регулирования в САР.	Пр	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Использование информационных технологий в технологических процессах пищевых производств.					
5.1	Назначение и цели создания АСУ ТП. Функциональные структуры виды обеспечения, перспективы развития.	Лек	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	

5.2	Использование информационных технологий в технологических процессах пищевых производств.	Ср	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3
5.3	Системы диспетчерского управления, их назначение и структура.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2
5.4	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5. Изучение основ работы и настройки ПИД-регуляторов.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2 Э3
5.5	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6. Изучение основных методов количественной оценки влажности газов и средств контроля.	Ср	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э2 Э3
5.6	Использование информационных технологий в системах управления технологическими процессами.	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.7	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7. Моделирование электрических схем управления линией для производства .....(пищевой продукт выбирается преподавателем).	Ср	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.8	Технические средства автоматизации производства и их классификация.	Ср	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3



5.9	Технические средства для построения систем автоматического регулирования и управления.	Ср	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 6. Контроль				
6.1	Проведение зачета	Зачёт	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3
6.2	Подготовка к зачету	Зачёт	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3

### Список образовательных технологий

1	Лекция
2	Активное слушание
3	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод б–б, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)
4	Занятия с применением затрудняющих условий

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

ФОС приведены в Приложении 2.

Рекомендуемые темы рефератов по дисциплине «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии».

- 1) Автоматизация объектов пищевых производств.
- 2) Назначение и цели создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и их функциональные структуры.
- 3) Проектирование систем автоматизации производственных процессов
- 4) Технические средства автоматизации производства и их классификация.
- 5) Технические средства для построения систем автоматического регулирования

и управления.

- 6) Система автоматизации хлебопекарного производства.
- 7) Система автоматизации макаронного производства.
- 8) Система автоматизации биотехнологических процессов.
- 9) Автоматизированные системы управления свеклосахарным производством.
- 10) Автоматизированные системы управления сахарорафинадным производством.
- 11) Система автоматизации производства хлебопекарных дрожжей.
- 12) Система автоматизации производства затяжных сортов печенья.
- 13) Система автоматизации производства карамели.
- 14) Система автоматизации производства отливных глазированных конфет.
- 15) Система автоматизации производства шоколадных масс.
- 16) Система автоматизации производства кваса.
- 17) Система автоматизации приготовления томатного сока.
- 18) Система автоматизации розлива минеральной воды.
- 19) Система автоматизации переработки винограда.
- 20) Система автоматизации приготовления детской питательной смеси.
- 21) Система автоматизации производства белкового концентрата.
- 22) Система автоматизации производства концентратов сладких блюд.
- 23) Система автоматизации производства молока.
- 24) Система автоматизации производства йогурта.
- 25) Перспективы развития автоматизации в пищевой промышленности

Примерный перечень вопросов для самоконтроля

- 1) Что такое технологический объект управления?
- 2) Технологический процесс (ТП) в автоматизированном производстве: основные термины и определения.
- 3) Основные функции и этапы в реализации управления технологическим объектом.
- 4) Состав операций по управлению ТП.
- 5) Классификация объектов и средств управления по типу и характеру ТП.
- 6) Параметры, определяющие свойства и текущее состояние ТП.
- 7) Классификация измеряемых величин и измерительных устройств.
- 8) Системы контроля параметров ТП.
- 9) Специфические особенности объектов автоматизации пищевого производства.
- 10) Виды возмущений, нарушающих ход ТП.
- 11) Автоматическое регулирование как частный случай управления.
- 12) Структурная схема автоматического регулятора.
- 13) Автоматические системы регулирования (АСР), их классификация и принципы построения.
- 14) Применение АСР для управления технологическими процессами в пищевом производстве.
- 15) Способы централизованного и децентрализованного управления.
- 16) Системы управления дисперсионными процессами.
- 17) Особенности управления непрерывными и периодическими процессами.
- 18) Дать определение АСУ ТП.
- 19) Что понимается под АТК.
- 20) Основные функции АСУ ТП.
- 21) Задачи АСУ ТП.
- 22) Структура АСУ ТП.
- 23) Информационные и управляющие функции АСУ ТП
- 24) Принципы действия ПТК
- 25) Классификация АСУ ТП
- 26) Распределенные и централизованные АСУ ТП.
- 27) Какие основные требования предъявляются к приборам и средствам автоматизации?

- 28) Какой последовательностью действий необходимо руководствоваться при определении состава функциональной схемы?
- 29) Какие критерии используют при выборе датчиков?
- 30) Для чего используются в автоматике блок-схемы?
- 31) Как представляют в блок-схемах составные части системы? Направление передачи сигнала?
- 32) Что означают буквы, написанные внутри блоков структурной схемы?
- 33) Для чего используют принципиальную схему?
- 34) Как изображают на принципиальной схеме элементы и связи между ними?
- 35) Что называется технологическим процессом?
- 36) Какой тип схемы использован для объяснения технологического процесса? Сколько элементов автоматики работает в данной схеме? Какие функции они выполняют?
- 37) Сформулируйте определение алгоритма.
- 38) В чем особенность восприятия алгоритмов машинами?
- 39) Дайте определение программы.
- 40) Назовите виды алгоритмов и приведите примеры.
- 41) Расскажите о способах записи алгоритмов.
- 42) Изобразите и поясните графические символы, применяемые для записи алгоритмов.
- 43) Какой сигнал подают на вход каждого элемента автоматики? Какие преобразования выполняются внутри него?
- 44) Какое устройство можно назвать датчиком?
- 45) Приведите пример датчика и объясните, почему Вы считаете данное устройство датчиком.
- 46) На какие группы делятся датчики?
- 47) На основании какого свойства описанных датчиков можно сделать вывод, что они являются генераторными датчиками?
- 48) В чём особенность генераторных датчиков? Приведите примеры.
- 49) Какая выходная величина является электрическим сигналом генераторного датчика?
- 50) Подтвердите это объяснением принципа работы датчика.
- 51) От чего зависит величина сигнала в цепи генераторного датчика?
- 52) В чём особенность параметрических датчиков? Приведите пример параметрического датчика.
- 53) От чего зависит величина сигнала в цепи параметрического датчика?
- 54) Назовите основное свойство датчика.
- 55) Что такое цифровые устройства и каково их назначение?
- 56) Какую роль триггер выполняет в цифровых устройствах?
- 57) Что такое регистр?
- 58) Почему последовательный регистр называется сдвиговым?
- 59) Чем определяется число переключений счетного триггера из одного состояния в другое?
- 60) Каково назначение счетчика импульсов?
- 61) Что составляет основу двоичного счетчика импульсов?
- 62) Сколько триггеров необходимо использовать в счетчике для подсчета 64 импульсов?
- 63) Для чего используются двоично-десятичные счетчики? Чем они отличаются от двоичных?
- 64) Из каких элементов состоит коммутатор?
- 65) Каково назначение дешифратора в коммутаторе?
- 66) Структурные схемы САУ.
- 67) Назначение и цели создания АСУ ТП.
- 68) Использование информационных технологий в системах управления технологическими процессами.
- 69) Системы автоматического контроля. Назначение и состав.

- 70) Системы автоматической сигнализации. Назначение и состав.
- 71) Системы автоматического регулирования. Назначение и состав.
- 72) Системы автоматической защиты и блокировки. Назначение и состав.
- 73) Схемы автоматизации химических процессов.
- 74) Схемы автоматизации биологических процессов.
- 75) Схемы автоматизации механических процессов.
- 76) Схемы автоматизации тепловых процессов.
- 77) Системы программно-логического управления. Назначение и состав.
- 78) Роль микропроцессорной техники в системах управления технологическими процессами
- 79) Комплексная и полная автоматизация производственных процессов.
- 80) Перспективы применения робототехники в пищевых производствах.
- 81) Структурные схемы промышленных роботов.
- 82) Принципы создания гибкого автоматизированного производства.
- 83) Структура интегрированного производства.
- 84) Методы и средства измерений пищевой ценности продукта.
- 85) Системы управления технологическими процессами конкретного пищевого производства (по выбору).

Тесты по дисциплине.

#### ТЕСТ №1

1. Автоматизированная система управления (АСУ) – это:
  - А) Система, включающая технические средства для сбора и переработки информации и технические средства управления объектом;
  - Б) Система, в которой физический труд человека заменен на работу специальных машин.
  - В) Автоматически действующая система машин, установленных в технологической последовательности.
2. На производстве автоматизация систем управления технологическими процессами (АСУТП) выполняет следующие функции:
  - А) Автоматическое измерение и регулирование технических параметров, а также защиту производственных процессов;
  - Б) Сбор, обработка и хранение информации о работе оборудования;
  - В) Дистанционное управление производственным процессом.
3. Автоматизированный производственный процесс – это:
  - А) Процесс, в котором физический труд человека заменен на работу специальных устройств;
  - Б) Процесс, включающий технические средства для сбора и переработки информации и технические средства управления объектом;
  - В) Автоматически действующая система машин, установленных в технологической последовательности.
4. Какие задачи на предприятии позволяет решить система автоматизации?
  - А) Увеличение производительности;
  - Б) Оптимизация, централизованный контроль и повышение эффективности и безопасности производственного процесса;
  - В) Сокращение трудозатрат.
5. Системы автоматического регулирования (САР) применяются для:
  - А) Регулирования отдельных параметров (температура, давление, уровень, расход и т.д.) в объекте управления;
  - Б) Регулирования всего технологического процесса;
  - В) Регулирования производства труда.
6. Автоматическая система объектовой охранной сигнализации – это:
  - А) Совокупность совместно действующих технических средств обнаружения проникновения (попытки проникновения) на охраняемый объект, сбора, обработки,

передачи и представления в заданном виде информации о проникновении (попытки проникновения) и другой служебной информации;

Б) Совокупность совместно действующих технических средств обнаружения проникновения (попытки проникновения) на охраняемый объект, сбора, обработки информации.

7. Процесс преобразования сигналов называется:

- А) Фильтрацией;
- Б) Трансформацией;
- В) Преобразованием.

8. Система автоматического контроля предназначена для:

А) Контроля за ходом какого-либо процесса;

Б) Частичного или полного (без участия человека) управления объектом либо технологическим процессом;

В) Поддержания регулируемой величины.

9. Датчик – это:

А) Устройство, преобразующее входное воздействие любой физической величины в сигнал, удобный для дальнейшего использования;

Б) Устройство, служащее для измерения электрической величины.

10. Тензомер – это:

А) Прибор для измерения температуры;

Б) Прибор для измерения давления;

В) Прибор для измерения деформаций.

## ТЕСТ №2

1. Какое оборудование используют для изменения химических свойств продукта?

- а) машины;
- б) аппараты;
- в) механизмы.

2. Какой вид технологического процесса характеризуется периодическим режимом работы и определенной последовательностью выполнения операций?

- а) непрерывный;
- б) непрерывно-циклический;
- в) циклический.

3. Что обозначает точка критического соотношения на карте критических соотношений?

- а) прибыль;
- б) убытки;
- в) окупаемость.

4. Какие требования предъявляют к технологическому процессу при его автоматизации?

- а) инерционность технологического процесса;
- б) непрерывность технологического процесса;
- в) компактность оборудования.

5. Какие характеристики применимы для описания отраслей пищевой промышленности?

- а) многостадийность;
- б) простота контроля качественных показателей готовых продуктов;
- в) сложность химико-технологических процессов.

6. Какая структура системы управления отражает вопросы выбора щитов и пультов управления?

- а) функциональная;
- б) контруктивная;
- в) алгоритмическая.

7. Какое звено осуществляет преобразование входного сигнала?

- а) арифметическое;

- б) логическое;
  - в) формирующее.
8. Примером какого звена является рычажное соединение?
- а) статического;
  - б) динамического;
  - в) инерционного.
9. Примером какого звена является управление выдержкой затора при разных температурах?
- а) апериодического;
  - б) дифференцирующего;
  - в) звена чистого запаздывания.
10. На каких элементах могут быть выполнены звенья?
- а) магнитных;
  - б) электрических;
  - в) безконтактных.
11. Какие действия относятся к внутренним функциям АСУ ТП?
- а) определение управляющих воздействий;
  - б) контроль за правильностью функционирования системы;
  - в) контроль за текущим состоянием объекта.
12. Какие системы управления не содержат обратной связи?
- а) разомкнутые;
  - б) замкнутые;
  - в) комбинированные.
13. К каким системам относятся адаптивные системы управления?
- а) автоматические системы регулирования;
  - б) автоматические системы поиска;
  - в) системы стабилизации.
14. Для каких систем применим принцип суперпозиции?
- а) линейных;
  - б) нелинейных;
  - в) комбинированных.
15. В каких системах применяется квантование?
- а) непрерывных;
  - б) импульсных;
  - в) аналоговых.
16. К какому виду нормирующих преобразователей можно отнести АЦП?
- а) имеющих на входе и выходе одинаковые физические величины;
  - б) имеющих на входе и выходе различные физические величины;
  - в) преобразователям структуры сигнала.
17. К какому виду нормирующих преобразователей можно отнести делители напряжения?
- а) имеющих на входе и выходе одинаковые физические величины;
  - б) преобразователи, имеющие на входе и выходе различные физические величины;
  - в) преобразователям структуры сигнала.
18. Какие физические величины определяют датчики?
- а) расход;
  - б) перемещение;
  - в) качество.
19. Для каких целей используют нормирующий преобразователь?
- а) определение погрешности измерения;
  - б) измерение текущих значений параметров;
  - в) приведение сигнала к стандартному виду.
20. К какому виду нормирующих преобразователей можно отнести преобразователи кода?
- а) имеющих на входе и выходе одинаковые физические величины;

- б) имеющих на входе и выходе различные физические величины;  
в) преобразователям структуры сигнала.
21. В основе какого метода записи линейных дифференциальных уравнений лежит преобразование Лапласа?  
а) операционный метод;  
б) матричный метод;  
в) векторный метод.
22. Каким образом могут быть описаны импульсные системы управления?  
а) операторная форма;  
б) форма разностных уравнений;  
в) векторная форма записи.
23. Что не входит в задачи синтеза?  
а) определение функциональной структуры управления;  
б) решение задач корреляции;  
в) обеспечение большей устойчивости системы.
24. Какое значение должен достигать в процессе управления критерий оптимальности?  
а) максимальное;  
б) минимальное;  
в) среднее.
25. Что обозначает переменная  $z$  в выражении, характеризующем критерий оптимальности?  
а) вектор выходных величин;  
б) вектор управляющего воздействия;  
в) вектор возмущающих воздействий.

### ТЕСТ №3

1. Как классифицируются системы управления по информационным функциям?  
а) системы стабилизации, системы программного управления и следящие системы;  
б) разомкнутые, замкнутые и комбинированные системы;  
в) системы децентрализованного контроля и управления, системы централизованного контроля и управления, АСУ ТП.
2. Как классифицируются системы управления по месту установки чувствительного элемента?  
а) системы по возмущению, по отклонению, комбинированные системы;  
б) системы регулирования и поисковые системы;  
в) непрерывные и импульсные системы.
3. Как классифицируются системы управления по закону выработки задающего воздействия?  
а) разомкнутые и замкнутые системы;  
б) системы стабилизации, следящие и программные системы;  
в) статические и астатические системы.
4. С какой целью рассчитывается критерий Фишера?  
а) для проверки описания уравнения регрессии на адекватность;  
б) с целью проверки значимости коэффициентов уравнения регрессии;  
в) для определения величины средней квадратической ошибки.
5. В чем заключается цель управления?  
а) достижение максимальной производительности;  
б) использование технических средств;  
в) стабилизация высокого качества.
6. Какая структура управления отражает совокупность звеньев, составляющих систему?  
а) функциональная;  
б) конструктивная;

- в) алгоритмическая.
7. Примером какого звена является соединение двух емкостей?
- а) динамическое;  
б) колебательное;  
в) дифференцирующее.
8. К каким системам относятся интегрированные системы управления?
- а) одноуровневым;  
б) многоуровневым;  
в) многоконтурным.
9. Как называется устройство, входящее в состав микропроцессора и осуществляющее синхронизацию вычислительного процесса?
- а) операционное;  
б) управляющее;  
в) интерфейсный блок.
10. Какие показатели рассматривают при изучении объектов управления?
- а) закономерности;  
б) критерии управления;  
в) экономическую целесообразность.

### Тематика презентаций

- 1) Структура управления пищевым предприятием (хлебозаводом).
  - 2) АСУТП макаронного производства.
  - 3) АСУТП сахарорафинадного производства.
  - 4) АСУТП производства спирта.
  - 5) АСУТП производства кондитерских изделий (по выбору).
6. Ситуационные задачи
1. ФСА механических технологических процессов.  
Алгоритм ответа
    - привести описание технологического процесса;
    - перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
    - определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
    - расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.
  2. ФСА гидравлических и гидромеханических технологических процессов.  
Алгоритм ответа
    - привести описание технологического процесса;
    - перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
    - определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
    - расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.
  3. ФСА тепловых технологических процессов.  
Алгоритм ответа
    - привести описание технологического процесса;
    - перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
    - определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
    - расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных



механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

#### 4. ФСА массообменных технологических процессов.

Алгоритм ответа

- привести описание технологического процесса;
- перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
- определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
- расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

#### 5. ФСА непрерывного приготовления теста.

Алгоритм ответа

- привести описание технологического процесса;
- перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
- определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
- расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

#### 6. ФСА непрерывного приготовления шоколадных масс.

Алгоритм ответа

- привести описание технологического процесса;
- перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
- определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
- расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

#### 7. ФСА транспортировки муки.

Алгоритм ответа

- привести описание технологического процесса;
- перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
- определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
- расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

#### 8. ФСА процесса производства хлебопекарных дрожжей.

Алгоритм ответа

- привести описание технологического процесса;
- перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
- определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
- расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

#### 9. ФСА сушки макарон.

Алгоритм ответа

- привести описание технологического процесса;

- перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
- определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
- расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

#### 10. ФСА печного агрегата.

##### Алгоритм ответа

- привести описание технологического процесса;
- перечислить контролируемые и регулируемые параметры процесса;
- определить назначение приборов и средств автоматизации, указать их влияние на технологический процесс;
- расшифровать условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.

### 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

ФОС приведены в Приложении 2.

Вопросы (темы) для подготовки к зачету.

- 1) Особенности процессов автоматизации пищевых производств.
- 2) Факторы, определяющие необходимый объем автоматизации пищевых производств.
- 3) Классификация и назначение систем автоматики.
- 4) Структурные, функциональные схемы автоматических систем регулирования и управления.
- 5) Что называют алгоритмом?
- 6) Какие различают алгоритмы?
- 7) Что представляет собой автоматическая система регулирования?
- 8) Приведите пример разомкнутой и замкнутой системы автоматического регулирования.
- 9) Какие бывают системы автоматического регулирования по характеру алгоритма функционирования?
- 10) Какие автоматические системы называют стабилизирующими?
- 11) Какие автоматические системы называют программными?
- 12) Какие автоматические системы называют системами экстремального регулирования?
- 13) Какие системы управления с применением ЭВМ называют распределенными?
- 14) Что называют микропроцессором?
- 15) Что представляет собой микро-ЭВМ?
- 16) Какие устройства называют микроконтроллерами?
- 17) Какую аппаратуру называют интерфейсом?
- 18) Дайте определение единиц информации бит и байт.
- 19) Перечислите стадии проектирования и основные материалы, входящие в состав проекта автоматизации технологических процессов.
- 20) Приведите условные обозначения на схемах автоматизации чувствительных элементов температуры, давления, расхода, установленных по месту, и показывающих приборов, установленных на щите.
- 21) Назовите принцип присвоения позиционных обозначений приборам и средствам автоматизации.
- 22) В каком порядке располагаются основные схемы и пояснения, приводимые на принципиальных электрических схемах?
- 23) В каком положении изображаются коммутирующие устройства, приведенные

на принципиальных электрических схемах?

- 24) Каков принцип разработки принципиальных пневматических схем питания?
- 25) Какие системы относят к АСУ ТП? Назовите основные функции, выполняемые АСУ ТП, и виды обеспечения.
- 26) Назовите стадии проектирования АСУ ТП и состав проекта.
- 27) Перечислите состав документации общесистемной части проектов АСУ ТП.
- 28) Что определяет схема функциональной структуры и каковы основные требования к ее оформлению?
- 29) Назовите основные части документов математического обеспечения.
- 30) Что представляет собой алгоритмический модуль? Какие разделы содержит описание алгоритмического модуля?
- 31) Перечислите состав документации математического обеспечения на различных стадиях проектирования.
- 32) Назовите основные принципы построения документов информационного обеспечения.
- 33) Что включает в себя информационная база АСУ ТП и какая принимается структура кодирования сигналов, вводимых в УВК?
- 34) Перечислите состав проектных материалов технического обеспечения АСУ ТП на различных стадиях проектирования.
- 35) Что представляет собой организационное обеспечение АСУ ТП и какие проектные документы оно содержит?
- 36) Дайте определение программного модуля и пакета программных модулей.
- 37) Как оформляется каждый программный документ? Из каких основных частей он состоит?
- 38) Назовите системы транспортировки, применяемые в пищевой промышленности.
- 39) Как достигается равномерная подача свеклы на завод?
- 40) Назовите основные задачи, которые решаются при автоматизации элеваторов и складов бестарного хранения муки.
- 41) Назовите функции, выполняемые системой автоматического управления термовлажностной обработкой свеклы в кагатах.
- 42) Назовите принцип действия системы автоматического управления станцией первого дробления кукурузного зерна.
- 43) Назовите параметры, определяющие качество технологических операций участка формовки теста.
- 44) Назовите методы счета сырья и готовой продукции.
- 45) Приведите пример одной из систем автоматического учета сырья и готовой продукции.
- 46) Назовите принцип действия системы автоматического управления участком дозирования при производстве маргарина.
- 47) Назовите основные параметры процесса смешивания, которые необходимо стабилизировать.
- 48) Назовите типы фильтрационного оборудования, применяемые в пищевой промышленности.
- 49) Приведите пример системы автоматического управления процессом фильтрации.
- 50) Приведите пример системы автоматического управления поверхностным теплообменником.
- 51) Назовите назначение системы автоматического регулирования конденсационной установки.
- 52) Приведите пример системы автоматического управления процессом стерилизации.
- 53) Назовите принцип действия системы автоматического управления котлоагрегатом.
- 54) Назовите принцип действия системы автоматического управления воздушной

компрессорной станцией.

55) Каков принцип действия системы автоматизации установки масляной абсорбции маслоэкстракционного завода?

56) Расскажите о принципе действия системы автоматизации наклонного аппарата типа С-17.

57) Каков принцип действия системы автоматизации экстракционной установки типа НД-1250?

58) Расскажите о принципе действия системы автоматизации брагоректификационной установки.

59) Каков принцип действия системы автоматизации процесса кристаллизации сахара?

60) Расскажите о принципе действия системы автоматизации зерносушильного агрегата типа ДСП-16.

61) Назовите принцип действия системы автоматического управления процессом сушки сахара в «кипящем» слое.

62) Приведите пример системы автоматического управления многокорпусной выпарной установкой.

63) Каков общий подход к созданию АСУ ТП пищевых производств?

64) Какие основные функции реализованы в АСУ ТП пищевых производств?

65) Что предусматривают структурные схемы АСУ ТП? Назовите основные подсистемы.

66) Что представляет собой режимный лист управления и на какой основе он составляется?

67) Как получают машинную распечатку расчета ТЭП?

68) Дайте характеристику УВК, применяемых в АСУ ТП пищевых производств.

69) Назовите основные источники информационной базы. Какие технические средства обеспечивают накопление и хранение информационной базы данных?

70) Из каких двух основных частей состоит программное обеспечение АСУ ТП?

71) Какие виды программ относятся к общему программному обеспечению и какие – к специальному?

72) Каково назначение сборников алгоритмических модулей и библиотек программных модулей? Что входит в обязанности отраслевого фонда алгоритмов и программ?

73) Какие документы включаются в состав организационного обеспечения АСУ ТП?

74) Какова схема управления участком приготовления раствора щелочи заданных параметров для рафинации?

75) Структура управления пищевым предприятием (хлебозаводом).

76) Функциональная схема автоматизации (ФСА).

Контрольные задачи для подготовки к зачету.

1) Назовите основные требования, предъявляемые к схемам автоматического управления линией для производства:

А) Затяжных сортов печенья.

Б) Спирта.

В) Шоколадных масс.

Г) Карамели.

Д) Отливных глазированных конфет.

Е) Кваса.

Ж) Томатного сока.

З) Минеральной воды.

И) Продуктов длительного хранения.

К) Белкового концентрата.

Л) Концентратов сладких блюд.

2) Опишите обобщенную блок-схему АСУ ТП и выполняемые системой типовые

функции.

- 3) Опишите типовую структуру ЛСКРУ.
- 4) Опишите типовую структуру АСУ ТП с супервизорным режимом работы.
- 5) Составьте функциональную схему технологического процесса по своей будущей специальности (профессии).

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

В заочной форме обучения отсутствуют.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Бородулин, Современные принципы построения информационных систем управления предприятиями, Тверь: Тверской государственный университет, 2013, ISBN: , URL: <a href="http://eprints.tversu.ru/2623/">http://eprints.tversu.ru/2623/</a>
Л1.2	Чупаев А. В., Шарифуллина А. Ю., Системы автоматизации и управления, Казань: КНИТУ, 2020, ISBN: 978-5-7882-2898-3, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/244934">https://e.lanbook.com/book/244934</a>
Л1.3	Бочков А. П., Графов А. А., Информационные системы управления экономическими объектами, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-3769-6, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206870">https://e.lanbook.com/book/206870</a>
Л1.4	Галяветдинов Н. Р., Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов, Казань: КНИТУ, 2013, ISBN: 978-5-7882-1567-9, URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73340">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73340</a>

#### 9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Гвоздева, Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы, Москва: ФОРУМ, 2011, ISBN: 978-5-8199-0449-7 (ФОРУМ), URL: <a href="http://texts.lib.tversu.ru/texts/996446ogl.pdf">http://texts.lib.tversu.ru/texts/996446ogl.pdf</a>
Л2.2	Гайдук А. Р., Плаксиенко Е. А., Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-507-44712-1, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254660">https://e.lanbook.com/book/254660</a>
Л2.3	Певзнер Л. Д., Теория автоматического управления. Задачи и решения, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-2161-9, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212354">https://e.lanbook.com/book/212354</a>
Л2.4	Малышенко А. М., Вадутов О. С., Сборник тестовых задач по теории автоматического управления, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-2239-5, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212312">https://e.lanbook.com/book/212312</a>
Л2.5	Бочков А. П., Графов А. А., Информационные системы управления экономическими объектами. Лабораторные работы, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-3777-1, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/207080">https://e.lanbook.com/book/207080</a>

### 9.1.3. Методические разработки

Шифр	Литература
ЛЗ.1	Чупаев А. В., Шарифуллина А. Ю., Шпагонова А. Г., Системы автоматизации и управления, Казань: КНИТУ, 2019, ISBN: , URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/244931">https://e.lanbook.com/book/244931</a>

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Автоматизированные системы управления предприятием : учебное пособие / составитель В. А. Солдатов. — пос. Караваяво : КГСХА, 2021. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/252143">https://e.lanbook.com/book/252143</a> (дата обращения: 23.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: <a href="https://e.lanbook.com/book/252143">https://e.lanbook.com/book/252143</a>
Э2	Втюрин, В. А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Программно-технические комплексы : учебное пособие / В. А. Втюрин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2007. — 232 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/60870">https://e.lanbook.com/book/60870</a> (дата обращения: 23.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: <a href="https://e.lanbook.com/book/60870">https://e.lanbook.com/book/60870</a>
Э3	Валиков, Е. Н. Метрологическое обеспечение продукции, процессов и услуг. Проектирование технологии технического контроля : учебное пособие / Е. Н. Валиков, В. А. Белякова, Д. И. Благовещенский. — Тула : ТулГУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7679-3771-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/201221">https://e.lanbook.com/book/201221</a> (дата обращения: 23.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: <a href="https://e.lanbook.com/book/201221">https://e.lanbook.com/book/201221</a>

### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	OpenOffice
6	Foxit Reader

### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
9	Репозитарий ТвГУ

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-304	набор химических реактивов, химическая посуда (стаканы, пробирки, колбы, пипетки, мерные цилиндры и др.), газовые горелки, вытяжной шкаф, рН-метр,
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-302	переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы и указания приведены в приложении 1

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Целями выполнения практических работ по дисциплине являются:

- углубление, обобщение, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний;
- развитие самостоятельности и организованности; интеллектуальных умений;
- формирование умений применять полученные знания на практике;
- использование справочной и нормативной документации;
- подготовка к итоговой аттестации.

Структурными элементами практических работ служат:

- инструктаж преподавателя;
- самостоятельная деятельность студентов;
- оценка выполненных работ и степень овладения студентами запланированных умений.

Практические работы носят репродуктивный, частично – поисковый характер.

Студентам предлагаются инструкции, в которых отражены: цель работы; пояснения, оборудование, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), учебная и справочная литература.

Во время проведения практических работ осуществляются следующие формы организации студентов: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Правила оформления практических работ:

- работы оформляется в отдельной тетради;
- студент четко пишет название работы, цель, объект, результаты исследования;
- если оформление работы предусмотрено в виде таблиц, то результаты заносятся в таблицу;
- после каждого задания должно быть сделано заключение (вывод) с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.
- оценки за выполнение практических работ выставляются по пятибалльной системе.

Контроль за выполнением практических работ осуществляется на занятии.

Критерии оценки результатов практической работы студентов:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических работ;
- сформированность общеучебных умений;
- четкое и правильное выполнение заданий.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА

Реферат - это письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора.

Структура реферата:

1. Титульный лист
2. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения метрологии, стандартизации и сертификации, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации.

Изучение и изложение информации, полученной в результате анализа научно-теоретической литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как навыков устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Каждое тестовое задание по соответствующему разделу состоит из вопроса и нескольких вариантов ответов. Для решения тестового задания необходимо найти правильный ответ из предложенных. Как правило, ответы на поставленные вопросы необходимо искать в рекомендуемых литературных источниках. Найденные правильные ответы необходимо отметить в соответствующих таблицах.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

- информация по заявленной теме должна соответствовать примерному плану;
- фактические ошибки, избыток информации должны отсутствовать;
- оформление презентации (графического, звукового, анимационного) должно соответствовать содержанию презентации и способствовать полному восприятию



информации;

- обязателен список использованной литературы и Интернет-ресурсов.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Ситуационные задачи, решение которых заключается в определении способа деятельности в той или иной ситуации. Структура ситуационной задачи содержит всю ту избыточную информацию, которая необходима для того, чтобы подготовить человека для успешной жизни в информационном обществе. Обучение учащихся решению проблем предполагает освоение универсальных способов деятельности, применимых в самых разных ситуациях. Ситуационная задача представляет собой описание конкретной ситуации, более или менее типичной для определенного вида деятельности. Содержание ситуационной задачи, как правило, определяется потребностями и интересами конкретной группы учащихся, ориентировано на имеющийся культурный опыт и предоставляет возможность творчески осваивать новый опыт. Это содержание включает описание условий деятельности и желаемого результата. Решение задачи заключается в определении способа деятельности.