

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР

\_\_\_\_\_ С.Н.Михайлова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019г.

ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

МДК. 01.01 ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СРЕДСТВ  
ИЗМЕРЕНИЙ, НЕСЛОЖНЫХ МЕХАТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 01. КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ И  
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

программы подготовки специалистов среднего звена

специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация – техник

Казань, 2019

ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией

Автоматизация технологических процессов и производств

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_ (Р.Д. Фасхутдинова)

Протокол №

от «    »                    г.

**Организация-разработчик:** Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Казанский нефтехимический колледж имени В.П.Лушникова»

**Составитель:**

Сергеева Г.А. - преподаватель государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Казанский нефтехимический колледж имени В.П.Лушникова»

**Рецензенты:**

Фонд оценочных средств междисциплинарного курса МДК. 01.01 «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем» профессионального модуля ПМ 01. «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» разработан с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
  - 1.1 Общие положения
  - 1.2 Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке
  - 1.3 Формы текущей и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу
2. Контрольно - оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости
  - 2.1. Входной контроль
  - 2.2. Текущий контроль
3. Контрольно-оценочные материалы проведения промежуточной аттестации
  - 3.1. Общие положения
  - 3.2. Комплект оценочных материалов
  - 3.3. Показатели оценки результатов и критерии оценивания

# 1. Паспорт фонда оценочных средств

## 1.1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе междисциплинарного курса МДК. 01.01 «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем» профессионального модуля ПМ 01. «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифзачета.

ФОС разработан на основе ФГОС программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

### **Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке**

В результате освоения междисциплинарного курса студент должен

#### **уметь:**

- У1. Выбирать метод и вид измерения;
- У2. Пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации
- У3. Снимать характеристики и производить подключение приборов
- У4. Проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем
- У5. Ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем
- У6. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств;
- У7. Осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- У8. Производить поверку, настройку приборов;
- У9. Выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;
- У10. Учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;
- У11. Проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;
- У12. Рассчитывать и выбирать регулирующие органы;
- У13. Ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;
- У14. Применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;
- У15. Применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП)

#### **знать:**

- З1. Виды и методы измерений
- З2. Типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров
- З3. Принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения
- З4. Основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- З5. Назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.

#### **овладевать общими и профессиональными компетенциями:**

ОК.2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК.3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК.4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК.5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК.6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК.9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1. 3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

**1.3.Формы текущей и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу МДК01.01 «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем» профессионального модуля ПМ 01. «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации»**

№	Контролируемые разделы дисциплины	Контролируемые темы дисциплины	Знания, умения, коды компетенций	Наименование оценочного средства
1	МДК. 01.01 Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем	Введение	З1-5	Входной контроль (тестирование)
2		Тема 1. Основные сведения о системах автоматического управления, средствах измерения и методах измерения	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №1,2,3
3		Тема 2. Элементы промышленной автоматики	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №4,5,6,7,8,9
4		Тема 3. Измерение давления	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №10,11,12,13,14,15
5		Тема 4. Измерение температуры	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №16,17,18,19,20,21
6		Тема 5. Измерение расхода и количества продукта	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №22,23,24,25,26,27,28,29,30,31
7		Тема 6. Измерение уровня	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №32
8		Тема 7. Анализаторы состава и качества продукта	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №33
9		Тема 8 Вторичные приборы	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №34,35
10		Тема 9 Исполнительные механизмы.	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №36
11		Тема 10. Устройства управления.	З1-5, У1-15, ПК1.1-1.3 ОК2-9	Практическое занятие №37

## **2. Контрольно - оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

### **2.1 Входной контроль**

Цель входного контроля – определить уровень подготовки студентов после прохождения общепрофессиональных дисциплин. Багаж знаний и умений, приобретенных при изучении курса общепрофессиональных дисциплин на предыдущих этапах, представляет собой фундамент освоения курса МДК01.01 «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем». Тестирование позволяет определить те разделы курса, которые усвоены лучше, а также проблемный материал, который нуждается в дополнительном повторении.

Форма проведения – входное тестирование

Длительность тестирования – 45 минут

#### **Входное тестирование**

##### ***ТЕСТЫ по автоматизации***

#### **1. Какие особенности влияют на первичные преобразователи и исполнительные органы автоматизации?**

- A. Широкие пределы изменения параметров окружающей среды.
- B. Опасность отказов.
- C. Широкие пределы изменения параметров окружающей среды, малая вероятность отказов.

#### **2. Новые комплекты машин для химических комплексов обеспечивают ...**

- A. Комплексную механизацию и автоматизацию всех процессов на комплексах по производству химической продукции.
- B. Комплексную механизацию и автоматизацию всех процессов на комплексах.
- C. Комплексную механизацию по производству мяса птицы, яиц, говядины и свинины.

##### ***ТЕСТЫ - технологический процесс.***

#### **1. Какими режимами функционирования характеризуется технологический процесс?**

- A. Назидательным, биологическим, транспортным, обслуживанием.
- B. Назидательным, рабочим, автоматическим, автоматизированным.
- C. Назидательным, рабочим, биологическим, транспортным, обслуживанием.

#### **2. Какими координатами характеризуются простейшие объекты автоматизации?**

- A. Координатами возмущения.
- B. Несколькоими входными и выходными координатами, возмущения.
- C. Входными и выходными координатами.

#### **3. Что представляет собой технологическая операция?**

- A. Определенную совокупность организационных и технологических действий, обеспечивающих нормальное течение всего процесса.
- B. Совокупность приемов и операции, целесообразно направленных на перевод материала или продукта из исходного состояния до необходимого конечного состояния.
- C. Совокупность технологических процессов, направленных на создание конечного продукта.

#### **4. Что представляет собой производственный процесс?**

- A. Определенную совокупность организационных и технологических действий, обеспечивающих нормальное течение всего процесса.
- B. Совокупность приемов и операции, целесообразно направленных на перевод материала или продукта из исходного состояния до необходимого конечного состояния.
- C. Совокупность технологических процессов, направленных на создание конечного продукта.

#### **5. Как классифицируют объекты по типу технологических процессов?**

- A. Механические, тепловые, электрические, биологические, химические и гидравлические.
- B. Газообразные, жидкие, тестообразные.
- C. Без инерционные, аperiodические, колебательные, дифференциальные, интегральные, с опозданием.

#### **6. Как классифицируют объекты по взаимосвязи технологического и транспортного движения?**

- A. Безинерционные, аperiodические, колебательные, дифференциальные, интегральные, с опозданием
- B. С не соединенным, соединенным и независимым движением

С. Непрерывные и периодические.

**7. Как классифицируют объекты по виду технологического цикла?**

А. Непрерывные и периодические.

В. Газообразные, жидкие, тестообразные

С. Механические, тепловые, электрические, биологические, химические и гидравлические

**8. Как классифицируют объекты по динамическим свойствам объекта?**

А. С не соединенными, соединенным и независимым движением.

В. Непрерывные и периодические.

С. Безинерционные, аperiodические, колебательные, дифференциальные, интегральные, с опозданием.

**9. Как классифицируют объекты по агрегатном состоянии обрабатываемого материала?**

А. Механические, тепловые, электрические, биологические, химические и гидравлические.

В. Газообразные, жидкие, тестообразные.

С. С соединенным и независимым движением.

***ТЕСТЫ Размещение приборов и средств автоматизации***

1. Для чего используются командные аппараты?

А. Для создания первичных импульсов (команд) на включение, электроустановки.

В. Для создания первичных импульсов (команд) на включение, выключение и изменение режима работы электроустановки.

С. Для создания первичных импульсов (команд) на изменение режима работы электроустановки.

2. Какие устройства принадлежат к командных аппаратов?

А. И конечные путевые выключатели, поплавковые, манометрические, температурные и другие реле, датчики температуры.

В. Путевые и концевые выключатели, поплавковые, манометрические, температурные и другие регуляторы.

С. И конечные путевые выключатели, поплавковые, манометрические, температурные и другие реле, контактные термометры.

3. Как выбирают командные аппараты

А. По напряжением, током, выполнением защиты от окружающей среды.

В. За напряжением, током, количеством и видом контактов, выполнением защиты от окружающей среды.

С. За напряжением, током, количеством и видом контактов.

4. Для чего используются промежуточные аппараты?

А. Для передачи и усиления первичных импульсов, а также обеспечение определенной последовательности выполнения технологических операций.

В. Для передачи импульсов, а также обеспечение определенной последовательности выполнения технологических операций.

С. Для обеспечения определенной последовательности выполнения технологических операций.

5. По каким условиям выбирают реле времени?

А. По выдержкой времени (выдержка времени определяется ходом технологического процесса).

В. По выдержкой времени (выдержка времени определяется ходом технологического процесса), за напряжением питания, разрывной мощностью контактов, количеством программ.

С. За выдержкой времени (выдержка времени определяется ходом технологического процесса), за напряжением питания, количеством программ.

6. Для чего предназначены исполнительные аппараты?

А. Для выполнения соответствующих рабочих функций системы неавтоматизированного, автоматизированного и автоматического управления.

В. Для выполнения соответствующих рабочих функций.

С. Для выполнения соответствующих рабочих функций автоматического управления.

7. Как выбирают исполнительные механизмы с электродвижущим поводом?

А. В зависимости от значений усилия необходимого для поводу заслонок.

В. В зависимости от значений момента необходимого для поводу заслонок.

С. В зависимости от значений рабочего хода необходимого для поводу заслонок.

8. Как выбирают сигнальные аппараты?

- А. Выбирают цветом линз.
  - В. Выбирают по напряжением.
  - С. Выбирают по напряжением, цветом линз
9. Для чего предназначены щиты и пульта системы автоматизации?
- А. Для размещения средств контроля и управления технологическим процессом.
  - В. Выполняют роль постов контроля, управления и сигнализации.
  - С. Для размещения средств контроля и управления технологическим процессом и выполняют роль постов контроля, управления и сигнализации.

### **ТЕСТЫ Технологические процессы.**

#### **1. Технологическая операция - это...**

- А. единичный влияние, что приводит к изменению формы, структуры, состава и состояния предмета производства.
- В. влияние, что вызывает изменение пространственного положения предмета производства.
- С. сочетание технологического оборудования и реализованных на нем технологических процессов.

#### **2. Технологический объект автоматизации - это...**

- А. влияние, что вызывает изменение пространственного положения предмета производства.
- В. сочетание технологического оборудования (машин, механизмов) и реализованных на нем технологических процессов и операций.
- С. единичный влияние, что приводит к изменению формы, структуры, состава и состояния предмета производства.

#### **3. Сколько величин (параметров) имеют простейшие объекты автоматизации?**

- А. Одну выходную величину и соответственно один входное воздействие.
- В. Одну выходную величину.

#### **С. Несколько взаимосвязанных входных и выходных координат.**

#### **4. Сколько величин имеют сложные объекты автоматизации?**

- А. Одну выходную величину и соответственно один входной влияние
- В. Несколько взаимосвязанных входных и выходных координат
- С. Несколько взаимосвязанных входных и выходных координат, которые требуют учета взаимного влияния, смежных воздействий и параметров

#### **5. Какими обобщенными координатами характеризуются объекты управления?**

- А. Первая координата - выходная величина, вторая - возмущения.
- В. Первая координата - выходная величина, вторая - возмущение, третья - регулирующий входное воздействие.
- С. Первая координата - выходная величина, вторая - регулирующий входное воздействие.

#### **6. При соблюдении которой условия объект будет находиться в равновесии?**

- А. Регулирующий входное воздействие соответствует величине возмущения.
- В. Регулирующий входное воздействие соответствует исходной величине.
- С. Выходная величина соответствует величине возмущения.

#### **7. Что представляет статическая характеристика объектов управления?**

- А. Зависимость между исходной координатой и входящей координаты.
- В. Зависимость между исходной координатой и величине возмущения.
- С. Зависимость между исходной координатой и результирующим значением входного координаты - влиянием при установившихся режимах.

### **Критерии оценки результатов тестирования**

Оценка (стандартная)	Баллы	% правильных ответов
«отлично»	27 баллов	76-100 %
«хорошо»	20 баллов	51-75%
«удовлетворительно»	12 баллов	25-50%
«неудовлетворительно»	5 баллов	менее 25%

## 2.2. Текущий контроль

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Форма проведения текущего контроля – практическое занятие. Практическое занятие – 1) одна из форм учебного занятия, целью которого является формирование у студента практических навыков и умений; 2) это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий — упражнений, задач и т. п. — под руководством и контролем преподавателя.

При проведении практических занятий используются следующие типы работы студентов:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации;
- реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации;
- эвристическая (частично-поисковая), которая заключается в накоплении нового опыта деятельности и применении его в нестандартной ситуации;
- творческая, направленная на развитие способностей обучающихся к исследовательской деятельности.

Виды практических занятий по учебной дисциплине «Вычислительная техника»:

1. Чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное изучение материала. Поисково-индивидуальное задание.
2. Поиск необходимой информации в сети Интернет.
3. Работа с тестовым материалом
4. Работа с тематическими вопросами
5. Составление таблиц, схем, диаграмм
6. Написание рефератов

Формы организации на практических занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики практической работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся: фронтальная (все выполняют одновременно одну и ту же работу), групповая (одна и та же работа выполняется группами по 2-5 человек) и индивидуальная (каждый выполняет индивидуальное задание).

Перед выполнением практической работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Форму, вид этой процедуры (устно, письменно, индивидуально, фронтально и пр.) должен определить сам преподаватель, исходя из конкретной ситуации. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Во время выполнения студентами практической работы и при необходимости преподаватель может проводить консультации.

Формы контроля практической работы студентов:

1. Проведение письменного опроса
2. Организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе.
3. Обсуждение результатов выполненной работы на занятии.
4. Просмотр и проверка выполнения практической работы преподавателем.

5. Проведение устного опроса.
6. Организация и проведение индивидуального собеседования.
7. Организация и проведение собеседования с группой.

### Перечень лабораторно-практических занятий

№	Наименование лабораторно-практического занятия	час.
1	ЛПЗ№1 Изучение структурных схем средств измерения	2
2	ЛПЗ№2 Решение задач «Погрешность измерения»	2
3	ЛПЗ№3 Обзор современных элементов автоматики. Сравнительный анализ характеристик	2
4	ЛПЗ№4 Изучение первичных преобразователей с электрическими выходными сигналами	2
5	ЛПЗ№5 Изучение статических характеристик элементов систем автоматики	2
6	ЛПЗ№6 Изучение динамического режима работы систем автоматики	2
7	ЛПЗ№7 Определение параметров регулятора	2
8	ЛПЗ№8 Изучение логического управления в схемах защиты и автоматики	2
9	ЛПЗ№9 Изучение мостовых схем измерения	2
10	ЛПЗ№10 Изучение устройства и работы пружинных манометров	2
11	ЛПЗ№11 Изучение свойств чувствительного элемента пружинного манометра	2
12	ЛПЗ№12 Изучение особенностей монтажа и эксплуатации манометров	2
13	ЛПЗ№13 Изучение устройства и работы пневматических датчиков давления	2
14	ЛПЗ№14 Изучение устройства и работы Миды	2
15	ЛПЗ№15 Изучение устройства и работы датчиков давления фирмы Метран	2
16	ЛПЗ№16 Изучение принципа действия термопар	2
17	ЛПЗ№17 Изучение устройства термопар	2
18	ЛПЗ№18 Изучение устройства и принципа действия термометров сопротивления	2
19	ЛПЗ№19 Изучение устройства и работы пирометров полного и частичного излучения	2
20	ЛПЗ№20 Изучение схем подключения термопар. Погрешность измерения	2
21	ЛПЗ№21 Изучение 2-х проводной и 3-х проводной схем подключения термометров сопротивления	2
22	ЛПЗ№22 Измерение расхода по постоянному перепаду давления	2
23	ЛПЗ№23 Изучение счетчиков количества вещества	2
24	ЛПЗ№24 Измерение расхода по переменному перепаду давления	2
25	ЛПЗ№25 Сужающие устройства. Изучение видов сужающих устройств, сравнение характеристик	2
26	ЛПЗ№26 Изучение устройства и работы пневматических дифманометров	2
27	ЛПЗ№27 Изучение устройства и работы дифманометров с токовым выходным сигналом	2
28	ЛПЗ№28 Изучение устройства и назначения блоков электронного преобразователя	2
29	ЛПЗ№29 Изучение устройства и работы кориолисовых расходомеров	2
30	ЛПЗ№30 Изучение устройства и работы электромагнитных расходомеров	2
31	ЛПЗ№31 Изучение устройства и работы вихревых расходомеров и работы вихреакустических расходомеров. Изучение устройства и работы расходомеров на базе трубки Annubar	2
32	ЛПЗ№32 Изучение уровня с помощью гидростатических манометров	2
33	ЛПЗ№33 Изучение сигнализаторов взрывоопасных концентраций	2
34	ЛПЗ№34 Изучение пневматических вторичных приборов изучение работы станции управления вторичного прибора ПВ10.1э	2
35	ЛПЗ№35 Сравнение характеристик вторичных приборов магнитоэлектрической системы	2

36	ЛПЗ №36	Диагностика работы шаговых двигателей	2
37	ЛПЗ №37	Диагностика микропроцессорных устройств управления	2

### Критерии оценки результатов практической работы студентов:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общих учебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

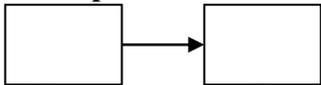
Оценки за выполнение практических работ выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

### Вопросы для устного опроса

- 1 Технологическим процессом называется?
- 2 Дистанционный контроль служит для?
- 3 Цели автоматизации?
- 4 Верхний уровень АСУТП предполагает?
- 5 Блок бесперебойного питания служит?
- 6 Что входит в дистанционный контроль?
- 7 Автоматизация осуществляется посредством?
- 8 Диспетчеризация это?
- 9 Какой сигнал называется дискретным?
- 10 Преобразователь это?
- 11 Технологическим процессом называется?
- 12 Дистанционный контроль служит для?
- 13 Цели автоматизации?
- 14 Верхний уровень АСУТП предполагает?
- 15 Блок бесперебойного питания служит?
- 16 Что входит в дистанционный контроль?
- 17 Автоматизация осуществляется посредством?
- 18 Диспетчеризация это?
- 19 Какой сигнал называется дискретным?
- 20 Внешний осмотр прибора это -
- 21 Когда проводится инспекционная поверка?
- 22 Сроки проведения периодической поверка
- 23 Поверка прибора - это
- 24 Когда проводится первичная поверка приборов КИП
- 25 Когда проводится внеочередная поверка?
- 26 Указать основные виды работ при выполнении поверки
- 27 Какая поверка проводится с опломбированием и клеймением?
- 28 Что такое калибровка прибора?
- 29 Что называется технологическим процессом?
- 30 Кем или чем осуществляется автоматизация?
- 31 Для чего служит местный контроль?
- 32 Что такое дистанционный контроль?
- 33 Что такое первичный преобразователь?

**Вопросы для письменного опроса**

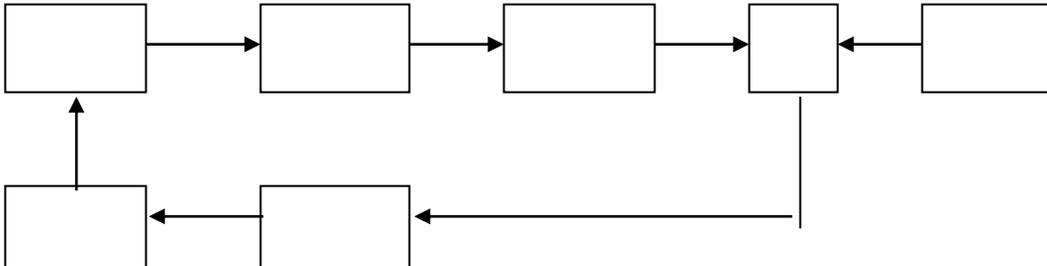
**1) Построить системы контроля и управления технологических параметров - Давление**



**2) Дистанционный контроль**

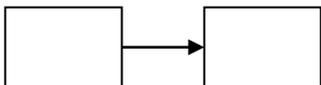


**3) Система автоматического регулирования (САР)**



**Вариант 2**

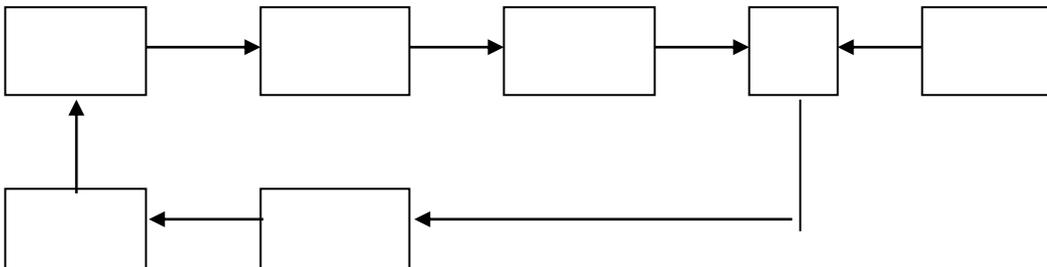
**Построить системы контроля и управления технологических параметров - Расход**



**2) Дистанционный контроль**

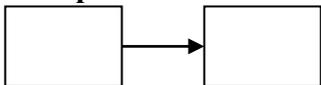


**3) Система автоматического регулирования (САР)**



**Вариант 3**

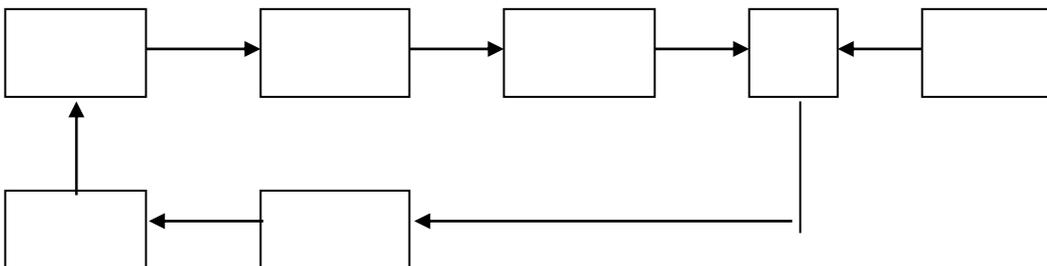
**Построить системы контроля и управления технологических параметров - Уровень**



**2) Дистанционный контроль**

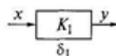


**3) Система автоматического регулирования (САР)**



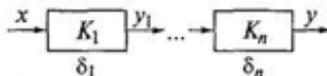
## Комплект тестовых заданий по темам междисциплинарного курса

1. Какой тип структурной схемы измерительных преобразователей представлен на рисунке?



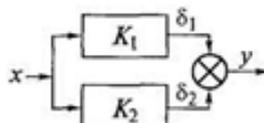
- а) **прямого однократного преобразования**
- б) последовательного прямого преобразования
- в) дифференциальная
- г) с обратной связью (компенсационная)

2. Какой тип структурной схемы измерительных преобразователей представлен на рисунке?



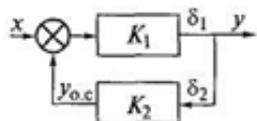
- а) прямого однократного преобразования
- б) **последовательного прямого преобразования**
- в) дифференциальная
- г) с обратной связью (компенсационная)

3. Какой тип структурной схемы измерительных преобразователей представлен на рисунке?



- а) прямого однократного преобразования
- б) последовательного прямого преобразования
- в) **дифференциальная**
- г) с обратной связью (компенсационная)

4. Какой тип структурной схемы измерительных преобразователей представлен на рисунке?



- а) прямого однократного преобразования
- б) последовательного прямого преобразования
- в) дифференциальная
- г) **с обратной связью (компенсационная)**

5. Техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи.

- а) **измерительный преобразователь**
- б) датчик
- в) регулятор
- г) управляющий контроллер

6. Конструктивно обособленный элемент измерительной или регулирующей системы, предназначенный для преобразования измеряемой физической величины в удобный для считывания или дальнейшего использования и обработки сигнал.

- а) измерительный преобразователь
- б) **датчик**
- в) регулятор
- г) управляющий контроллер

7. Следят за изменением некоторых параметров объекта управления и реагируют на их изменение с помощью некоторых алгоритмов управления в соответствии с заданным качеством управления.

- а) измерительный преобразователь  
б) датчик  
**в) регулятор**  
г) управляющий контроллер
8. Автоматическое (как правило, микропроцессорное) устройство, содержащее различные каналы ввода/вывода и предназначенное для решения задач управления техническими/технологическими процессами.
- а) измерительный преобразователь  
б) датчик  
в) регулятор  
**г) управляющий контроллер**
9. Это датчики параметрического типа, в которых изменяется электрическое сопротивление при изменении той или иной механической величины.
- а) контактные датчики**  
б) потенциометрические датчики  
в) тензометрические датчики  
г) индуктивные датчики
10. Измерительные преобразователи, выполненные в виде реостата, подвижный контакт которого перемещается под воздействием входной измеряемой величины
- а) контактные датчики  
**б) потенциометрические датчики**  
в) тензометрические датчики  
г) индуктивные датчики
11. В основе работы каких датчиков лежит тензоэффект; заключающийся в изменении активного сопротивления проводниковых и полупроводниковых материалов при их механической деформации?
- а) контактные датчики  
б) потенциометрические датчики  
**в) тензометрические датчики**  
г) индуктивные датчики
12. Принцип действия каких датчиков основан на изменении индуктивности  $L$  или взаимной индуктивности обмотки с сердечником вследствие изменения магнитного сопротивления  $R_m$  магнитной цепи датчика, в которую входит сердечник?
- а) контактные датчики  
б) потенциометрические датчики  
в) тензометрические датчики  
**г) индуктивные датчики**
13. Принцип действия каких измерительных преобразователей основан на изменении емкости конденсатора под воздействием входной преобразуемой величины?
- а) емкостные датчики**  
б) пьезоэлектрические датчики  
в) терморезисторы  
г) термоэлектрические датчики
14. Принцип действия каких преобразователей основан на использовании способности некоторых материалов образовывать электрические заряды на поверхности при приложении механической нагрузки или изменять механическое напряжение или геометрические размеры образца материала под воздействием электрического поля?
- а) емкостные датчики  
**б) пьезоэлектрические датчики**  
в) терморезисторы  
г) термоэлектрические датчики
15. Принцип действия каких преобразователей основан на свойстве проводников и полупроводников изменять свое электрическое сопротивление при изменении температуры?
- а) емкостные датчики

б) пьезоэлектрические датчики

**в) терморезисторы**

г) термоэлектрические датчики

16. Измерительный преобразователь, который представляет собой чувствительный элемент, состоящий из двух разных проводников или полупроводников, соединенных электрически, и преобразующий контролируемую температуру в ЭДС?

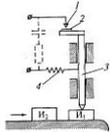
а) емкостные датчики

б) пьезоэлектрические датчики

в) терморезисторы

**г) термоэлектрические датчики**

17. Какой вид датчика представлен на рисунке?



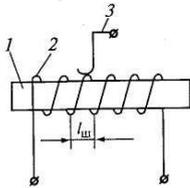
**а) контактный датчик**

б) потенциометрический датчик

в) тензорезистор

г) индуктивный преобразователь

18. Какой вид датчика представлен на рисунке?



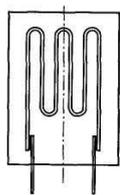
а) контактный датчик

**б) потенциометрический датчик**

в) тензорезистор

г) индуктивный преобразователь

19. Какой вид датчика представлен на рисунке?



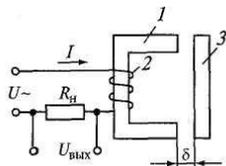
а) контактный датчик

б) потенциометрический датчик

**в) тензорезистор**

г) индуктивный преобразователь

20. Какой вид датчика представлен на рисунке?



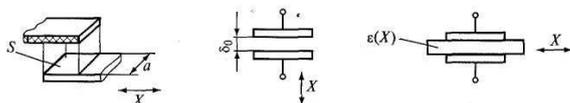
а) контактный датчик

б) потенциометрический датчик

в) тензорезистор

**г) индуктивный преобразователь**

21. Какой вид датчика представлен на рисунке?



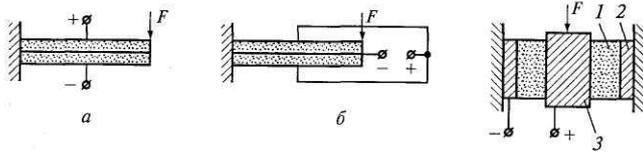
а) емкостной датчик

б) пьезодатчик

в) терморезистор

г) термопара

22. Какой вид датчика представлен на рисунке?



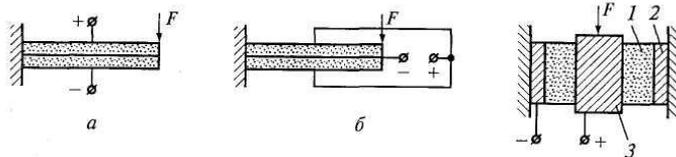
а) емкостной датчик

б) пьезодатчик

в) терморезистор

г) термопара

23. Какой вид датчика представлен на рисунке?



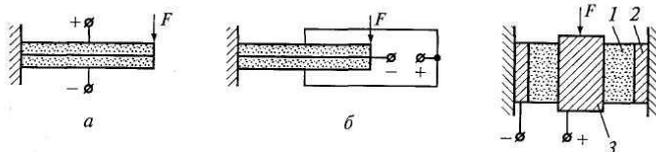
а) емкостной датчик

б) пьезодатчик

в) терморезистор

г) термопара

24. Какой вид датчика представлен на рисунке?



а) емкостной датчик

б) пьезодатчик

в) терморезистор

г) термопара

25. Какие датчики состоят из электрических контактов, которые механически размыкаются или замыкаются, когда какая-либо переменная (положение, уровень) достигает определенного значения?

а) концевые выключатели

б) фотоэлектрические датчики

в) ультразвуковые датчики

г) пороговые датчики

26. Какие датчики выполнены из материалов, которые изменяют сопротивление или генерируют разность потенциалов под влиянием света?

а) концевые выключатели

б) фотоэлектрические датчики

в) ультразвуковые датчики

г) пороговые датчики

27. Какие датчики используются для обнаружения объектов на расстояниях от нескольких сантиметров до нескольких метров, работают в режиме отражения (излучатель и приемник заключены в одном приборе) или на принципе прерывания луча (излучатель и приемник расположены в разных устройствах)?

а) концевые выключатели

б) фотоэлектрические датчики

**в) ультразвуковые датчики**

г) пороговые датчики

28. Какие датчики используются для подачи аварийного сигнала, а иногда и остановки процесса в случае достижения какой-либо величины значения, указывающего на опасную ситуацию?

а) концевые выключатели

б) фотоэлектрические датчики

в) ультразвуковые датчики

**г) пороговые датчики**

29. Какие датчики измеряют четыре кинематические величины: перемещение (изменение положения, расстояния, степени приближения, размера); скорость (включая угловую); ускорение; удар?

**а) датчики движения**

б) датчики силы, момента

в) датчики давления

г) датчики температуры

30. Какие датчики основаны на принципе изменения электрического сопротивления в образце, который подвергается воздействию внешних сил (пьезорезистивный эффект)?

а) датчики движения

**б) датчики силы, момента**

в) датчики давления

г) датчики температуры

31. Какие датчики создаются на основе упругих чувствительных элементов – сильфонов и мембран?

а) датчики движения

б) датчики силы, момента

**в) датчики давления**

г) датчики температуры

32. Конструкция каких датчиков выбирается таким образом, чтобы усилить температурную зависимость какой-либо электрической характеристики?

а) датчики движения

б) датчики силы, момента

в) датчики давления

**г) датчики температуры**

33. Электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрических цепей при заданных изменениях электрических или неэлектрических входных величин.

**а) реле**

б) контактор

в) магнитный пускатель

г) автоматический выключатель

34. Электрический аппарат, предназначенный для автоматического размыкания электрических цепей при ненормальных режимах и для редких оперативных переключений при нормальных режимах работы.

а) реле

б) контактор

в) магнитный пускатель

**г) автоматический выключатель**

35. Электрический аппарат, предназначенный для дистанционного частого включения или отключения силовых цепей при нормальном режиме работы.

а) реле

**б) контактор**

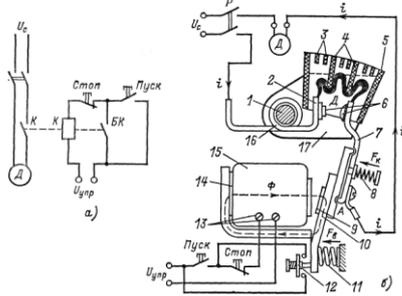
в) магнитный пускатель

г) автоматический выключатель

36. Электрический аппарат, предназначенный для управления трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью до 75 кВт, а также для защиты их от перегрузки.

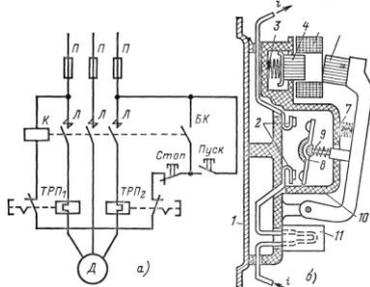
- а) реле
- б) контактор
- в) магнитный пускатель**
- г) автоматический выключатель

37. Схема какого электрического аппарата представлена на рисунке?



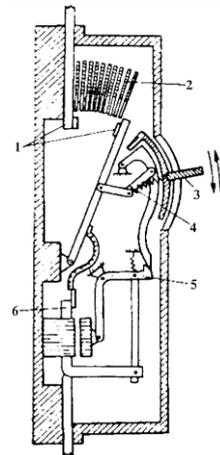
- а) реле
- б) контактор**
- в) магнитный пускатель
- г) автоматический выключатель

38. Схема какого электрического аппарата представлена на рисунке?



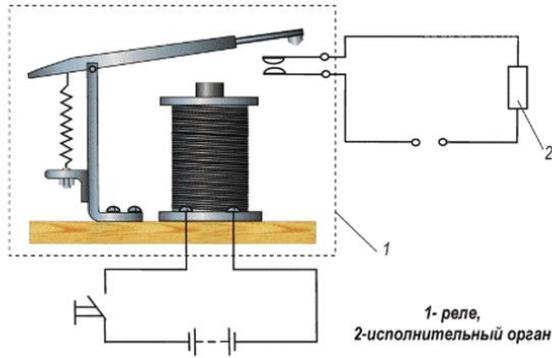
- а) реле
- б) контактор
- в) магнитный пускатель**
- г) автоматический выключатель

39. Схема какого электрического аппарата представлена на рисунке?



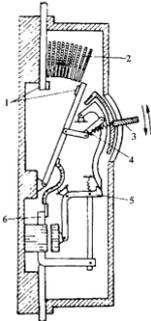
- а) реле
- б) контактор
- в) магнитный пускатель
- г) автоматический выключатель**

40. Схема какого электрического аппарата представлена на рисунке?



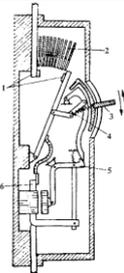
- а) реле
- б) контактор
- в) магнитный пускатель
- г) автоматический выключатель

41. Как на схеме автоматического выключателя обозначены главные контакты?



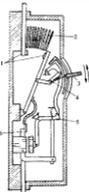
- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

42. Как на схеме автоматического выключателя обозначена дугогасительная система?



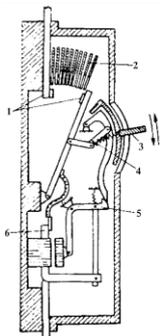
- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

43. Как на схеме автоматического выключателя обозначен привод?



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

44. Как на схеме автоматического выключателя обозначен механизм свободного расцепления?



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

45. Что в системе автоматического регулирования и дистанционного управления понимается под термином "исполнительный механизм"?

**а) автоматическое устройство, осуществляющее перемещение конечного звена системы автоматики (регулирующего органа) в соответствии с сигналами, поступающими от чувствительного или управляющего элемента**

б) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи

в) конструктивно обособленный элемент измерительной или регулирующей системы, предназначенный для преобразования измеряемой физической величины в удобный для считывания или дальнейшего использования и обработки сигнал

г) следят за изменением некоторых параметров объекта управления и реагируют на их изменение с помощью некоторых алгоритмов управления в соответствии с заданным качеством управления

46. Что в системе автоматического регулирования и дистанционного управления понимается под термином "измерительный преобразователь"?

а) автоматическое устройство, осуществляющее перемещение конечного звена системы автоматики (регулирующего органа) в соответствии с сигналами, поступающими от чувствительного или управляющего элемента

**б) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи**

в) конструктивно обособленный элемент измерительной или регулирующей системы, предназначенный для преобразования измеряемой физической величины в удобный для считывания или дальнейшего использования и обработки сигнал

г) следят за изменением некоторых параметров объекта управления и реагируют на их изменение с помощью некоторых алгоритмов управления в соответствии с заданным качеством управления

47. Что в системе автоматического регулирования и дистанционного управления понимается под термином "датчик"?

а) автоматическое устройство, осуществляющее перемещение конечного звена системы автоматики (регулирующего органа) в соответствии с сигналами, поступающими от чувствительного или управляющего элемента

б) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи

**в) конструктивно обособленный элемент измерительной или регулирующей системы, предназначенный для преобразования измеряемой физической величины в удобный для считывания или дальнейшего использования и обработки сигнал**

г) следят за изменением некоторых параметров объекта управления и реагируют на их изменение с помощью некоторых алгоритмов управления в соответствии с заданным качеством управления

48. Что в системе автоматического регулирования и дистанционного управления понимается под термином "регулятор"?

а) автоматическое устройство, осуществляющее перемещение конечного звена системы автоматики (регулирующего органа) в соответствии с сигналами, поступающими от чувствительного или управляющего элемента

б) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи

**в) конструктивно обособленный элемент измерительной или регулирующей системы, предназначенный для преобразования измеряемой физической величины в удобный для считывания или дальнейшего использования и обработки сигнал**

г) следят за изменением некоторых параметров объекта управления и реагируют на их изменение с помощью некоторых алгоритмов управления в соответствии с заданным качеством управления

49. Элемент исполнительного механизма, служащий источником силового воздействия на регулирующий орган

**а) исполнительный двигатель**

б) передаточное устройство

в) узел конечных выключателей

г) система управления

50. Элемент исполнительного механизма, служащий для получения определённой скорости, направления и характера его движения

а) исполнительный двигатель

**б) передаточное устройство**

в) узел конечных выключателей

г) система управления

51. Элемент исполнительного механизма, осуществляющий автоматический останов или переключение исполнительного механизма в конечных или промежуточных положениях

а) исполнительный двигатель

б) передаточное устройство

**в) узел конечных выключателей**

г) система управления

52. Элемент исполнительного механизма, включающий аппаратуру пуска, реверсирования, останова, регулирования скорости, защиты и сигнализации

а) исполнительный двигатель

б) передаточное устройство

в) узел конечных выключателей

**г) система управления**

53. Классификация исполнительных механизмов по виду потребляемой энергии

**а) электрические, пневматические, гидравлические**

б) тихоходные и быстроходные

в) продолжительные, кратковременные, повторно-кратковременные

г) местного действия, дистанционного действия, телеуправляемые

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-30	31-36	36-50	51-53

## Контрольная работа №1 Измерение давления

### Вариант 1

1. Атмосферное давление в зоне установки двухтрубного манометра, заполненного ртутью с  $\rho_v=14 \text{ г/см}^3$ , равно 101,3 кПа. Определить избыточное и абсолютное давления, если разность уровней 100 мм.

### Вариант 2

1. Абсолютное давление контролируемой среды менялось от 50 до 120 кПа, атмосферное давление 101,3 кПа. Определить, в каких пределах меняется разность уровней в двухтрубном манометре, заполненном ртутью с  $\rho_v=14 \text{ г/см}^3$ .

### Вариант 3

1. Жидкостный манометр отградуирован при атмосферном давлении 101,3 кПа на измерение абсолютного давления до 130 кПа. Изменится ли избыточное давление прибора, заполненного ртутью, при падении атмосферного давления до 97 кПа? Определить относительную погрешность измерения абсолютного давления, если показание прибора соответствует 130 кПа.

### Вариант 4

1. Жидкостный манометр, заполненный спиртом, градуируется при температуре 20°C; плотность спирта  $\rho_{v0}=800 \text{ кг/м}^3$ . Определить, как изменится чувствительность прибора при температуре 30°C, если  $\rho_v=790 \text{ кг/м}^3$ . Найти погрешность измерения давления  $P_{\text{изб}}=1 \text{ кПа}$ .

### Вариант 5

1. Длина каждой из трубок U-образного манометра 0,5 м. Для каких избыточных давлений можно использовать манометр, если его заполнить ртутью ( $\rho_v=13800 \text{ кг/м}^3$ )?

### Вариант 6

1. Мембрана манометра диаметром 80 мм, толщиной 0,8 мм, с модулем упругости 150 ГПа деформируется под действием давления от 2 до 5 мм. Найти диапазон измеряемых давлений.

### Критерии оценки

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные неточности, описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках или тексте программы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

## Контрольная работа №2 Измерение расхода жидкости и газа

### Вариант 1

По трубопроводу диаметром  $D=100 \text{ мм}$  движется поток жидкости со средней скоростью 5 м/с. Определить объёмный и массовый расходы жидкости, если её плотность  $\rho_v=955 \text{ кг/м}^3$ .

### Вариант 2

При измерении уровня радиоволновым методом время запаздывания отраженного сигнала равно 0,1 мкс. Определить уровень вещества, если радиоизлучатель находится на высоте 25 метров над дном резервуара.

### **Вариант 3**

При измерении расхода воды в трубопроводе диаметром  $D=100$  мм с помощью нормальной диафрагмы  $d=50$  мм перепад давления составляет 100 кПа. Найти значения объемного расхода.

### **Вариант 4**

Расход воздуха в трубопроводе диаметром  $D=300$  мм меняется от 140 до 200 м<sup>3</sup>/ч. Определить, на какие перепады давления должен быть рассчитан дифманометр, устанавливаемый в нормальную диафрагму  $d=30$  мм. Плотность воздуха 1,033 кг/м<sup>3</sup>, коэффициент сжимаемости  $\varepsilon=0,87$ .

### **Вариант 5**

При изменении расхода в 1,5 раза перепад давления в сужающем устройстве увеличился на 10 кПа. Определить первоначальное значение перепада давления.

### **Вариант 6**

Наибольший расход воды в трубопроводе диаметром  $D=250$  мм равен 240 м<sup>3</sup>/ч. К сужающему устройству подключён дифманометр с верхним пределом шкалы  $\Delta p=20$  кПа. Подобрать параметры нормальной диафрагмы или сопла для измерения расхода в данном случае.

### **Критерии оценки**

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные неточности, опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках или тексте программы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

## **Контрольная работа №3**

### **Измерение уровня**

#### **Вариант 1**

В поплавковом уровнемере масса поплавка 2,8 кг, объём 420 см<sup>3</sup>, масса противовеса 2 кг. При измерении верхнего уровня поплавков находится на расстоянии 5 м от дна резервуара, а противовес – на расстоянии 2 м, масса троса 0,2 кг на погонный метр. Определить, какая часть объема поплавка будет погружена, если плотность измеряемой жидкости 950 кг/м<sup>3</sup>.

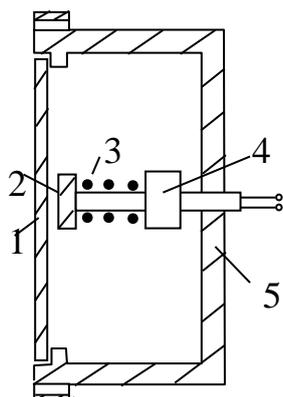
#### **Вариант 2**

Определить передаточное число редуктора поплавкового уровнемера, одно из колёс которого связано с барабаном, наматывающим трос, другое – со стрелкой указателя, если при перемещении поплавка от 0 до 1,5 м угол поворота указателя равен 270°. Диаметр барабана 100 мм.

#### **Вариант 3**

Контактно-механический уровнемер рассчитан на измерение уровня до 5 м. Сколько оборотов сделает электромеханическая лебёдка диаметром 0,5 м? Выбрать коэффициент передачи редуктора, связывающего лебёдку с сельсином-датчиком, если его поворот должен быть не более  $180^\circ$ .

#### Вариант 4



1 – мембрана, 2 – диск, 3 – возвратная пружина,  
4 – микропереключатель, 5 – корпус

Рисунок 1 – Мембранный сигнализатор уровня

На рисунке 1 приведена принципиальная схема мембранного сигнализатора уровня. При каком давлении среды сработает сигнализатор с мембраной диаметром 50 мм и толщиной 0,5 мм, если модуль упругости материала мембраны  $E = 20$  ГПа, а рабочий ход микропереключателя 2 мм?

#### Вариант 5

Мембранный сигнализатор (рисунок 1) используется для сигнализации верхнего уровня жидкости плотностью  $\rho_v = 950$  кг/м<sup>3</sup>. При какой толщине слоя над осью мембраны включится сигнализатор, если давление срабатывания мембраны 500 Па.

#### Вариант 6

Показания дифманометра пьезометрического уровнемера 5 кПа. Определить значения уровня жидкости номинальной плотностью  $\rho_v = 880$  кг/м<sup>3</sup> в резервуаре.

#### Критерии оценки

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные неточности, опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках или тексте программы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

### Контрольная работа №4

#### Измерение температуры

#### Вариант 1

1. При изменении температуры на  $10^\circ\text{C}$  относительное изменение высоты столбика ртутного термометра составляет 1,02 по сравнению с первоначальным. При каком изменении температуры оно будет 1,05, если коэффициент объёмного расширения ртути  $1,72 \cdot 10^{-4}$  1/К°?

#### Вариант 2

1. Каким должен быть рабочий ход стержня длиной 100 мм латунного термометра расширения со шкалой  $-100\dots+500^{\circ}\text{C}$ ? Коэффициент линейного расширения принять  $0,2 \cdot 10^{-4} \text{ 1/K}^{\circ}$ .

#### **Вариант 3**

1. При увеличении перепада температур на  $200^{\circ}\text{C}$  относительное изменение длины стержня равно 1% от первоначального значения  $l_0$ . Найти коэффициент линейного расширения материала стержня дилатометрического термометра.

#### **Вариант 4**

1. Длина указателя дилатометрического термометра равна 150 мм, а расстояние от её точки крепления до латунного стержня ( $\alpha_l=0,2 \cdot 10^{-4} \text{ 1/K}^{\circ}$ ) равно 15 мм. Найти цену деления и чувствительность термометра, если начальная длина стержня  $l_0=50$  мм.

#### **Вариант 5**

1. Выбрать соотношение плеч рычага дилатометрического термометра с диапазоном измерения  $-100\dots+500^{\circ}\text{C}$  так, чтобы его шкала имела линейный размер 60 мм. В термометре используется латунный стержень ( $\alpha_l = 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ 1/K}^{\circ}$ ) длиной  $l_0=100$  мм

#### **Вариант 6**

1. На какие давления должна быть рассчитана термосистема жидкостного манометрического термометра со шкалой от  $-100^{\circ}\text{C}$  до  $500^{\circ}\text{C}$ , если при  $20^{\circ}\text{C}$  давление 1,5 МПа, а коэффициент объёмного расширения  $\alpha_v = 2 \cdot 10^{-3} \text{ 1/ C}^{\circ}$ ?

#### **Критерии оценки**

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные неточности, опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках или тексте программы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

### **Контрольная работа №5**

#### **Измерение влажности воздуха, газа**

##### **Вариант 1**

Погрешности измерения термометров составляют  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Определить погрешность измерения влажности при действительной температуре сухого термометра  $23^{\circ}\text{C}$  и влажного  $18^{\circ}\text{C}$ .

##### **Вариант 2**

Записать уравнение равновесия моста при  $R_2=R_4$  и  $R_5=R$  и определить полное сопротивление переменного резистора шкалы  $R$ , если максимальная разность сухого и мокрого терморезисторов 10 Ом.

##### **Вариант 3**

В качестве чувствительных элементов психрометра использованы медные терморезисторы ТСМ 100М. При температуре сухого термометра  $25^{\circ}\text{C}$  равновесие моста произошло при

сопротивлениях  $R_X=2 \text{ Ом}$ ,  $R_5= R$ ,  $R_2= R_4$  Найти относительную влажность воздуха (рисунок 5, Приложение Г).

#### **Вариант 4**

При измерении относительной влажности с помощью гигрометра температура точки росы равна  $10^\circ\text{C}$ . Определить значение влажности при температуре воздуха  $25^\circ\text{C}$ .

#### **Вариант 5**

Для измерения температуры зеркальца гигрометра использовалась термопара типа ТПП с термостатированием холодных спаев при  $0^\circ\text{C}$ . Определить относительную влажность воздуха с температурой  $20^\circ\text{C}$ , если напряжение термопары  $64 \text{ мкВ}$  (Приложение А).

#### **Вариант 6**

Температура зеркальца гигрометра  $10^\circ\text{C}$  измерена с точностью  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Определить относительную погрешность измерения относительной влажности воздуха при температуре  $20^\circ\text{C}$ .

#### **Вариант 7**

При изменении влажности от 12 до 18% диэлектрическая проницаемость изменилась от 4,5 до 15. Определить изменение ёмкости влагомера, если  $l=100 \text{ мм}$ , отношение  $D_1/D_2=1,5$ . Найти ёмкость незаполненного конденсатора.

### **Критерии оценки**

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте программы нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные неточности, описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в чертежах, выкладках или тексте программы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в выкладках или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

### **Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)**

1. Автоматизация нефтяных и газовых скважин.
4. Виды и методы измерений. Погрешности измерений.
5. Автоматизированные групповые измерительные установки для измерения дебита скважин.
6. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
7. Автоматизированные сепарационные установки нефти.
8. Анализаторы содержания солей в нефти.
9. Автоматизированные блочные дожимные насосные станции нефти.
10. Деформационные манометры. Конструкция, принцип действия, область применения деформационных манометров.
11. Автоматизированные блочные установки подготовки нефти.
12. Измерительные преобразователи давления тензорезисторные. Конструкция, принцип работы, область применения измерительных преобразователей давления.

13. Электрический способ очистки нефти в электродегидраторах.
14. Анализаторы содержания воды в нефти.
15. Автоматизированные блочные установки сдачи товарной нефти.
16. Глубинные манометры для измерения давления нефти, газа в скважинах.
15. Автоматизированные блочные установки для очистки сточных вод на нефтяных промыслах.
16. Объемные счетчики расхода жидкости и газа. Конструкция, принцип работы, область применения объемных счетчиков.
17. Автоматизированные блочные кустовые насосные станции на нефтяных промыслах.
18. Турбинные расходомеры. Конструкция, принцип работы, область применения турбинных расходомеров.
19. Характеристики газовых и газоконденсатных промыслов как объекта автоматизации. Автоматическое управление производительностью промысла.
20. Измерение расхода газа методом переменного перепада давления.
21. Автоматическое управление процессом низкотемпературной сепарации газа.
22. Глубинные расходомеры нефти и дебитомеры.
23. Автоматизация абсорбционного процесса осушки газа.
24. Телемеханизация нефтедобывающих предприятий. Структурные схемы, назначение каждого блока системы телемеханики.
25. Электрический способ очистки нефти в электродегидраторах.
26. Автоматизированные блочные установки сдачи товарной нефти.
27. Автоматизированные блочные установки для очистки сточных вод на нефтяных промыслах.
28. Конструкция, принцип действия и область применения регуляторов прямого действия (регуляторы температуры, давления, уровня).
29. Характеристики газовых и газоконденсатных промыслов как объекта автоматизации. Автоматическое управление производительностью промысла.
30. Элементы пневмоавтоматики. Конструкция, принцип действия, схемы и область применения элементов пневмоавтоматики.
31. Автоматическое управление процессом низкотемпературной сепарации газа.
32. Конструкция, принцип действия, характеристики и область применения пневматических исполнительных механизмов. Позиционер.
33. Автоматизация абсорбционного процесса осушки газа на газовых промыслах.
34. Виды дефектоскопии и их характеристики. Ультразвуковая дефектоскопия труб и штанг.

### **Критерии оценки:**

#### **Общие критерии:**

- соответствие реферата теме;
- глубина и полнота раскрытия темы;
- адекватность передачи содержания первоисточника;
- логичность, связность;
- доказательность;
- структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение);
- оформление (наличие плана, списка литературы, культура цитирования, сноски);
- языковая правильность.

Общая оценка за реферат выставляется следующим образом: если студент выполнил от 65% до 80% указанных выше требований, ему ставится оценка «3»; 80-90% — «4»; 90-100% — «5».

## **Контрольно-оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

### **3.1. Общие положения**

Форма промежуточной аттестации по МДК. 01.01 «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем» профессионального модуля ПМ 01. «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации».- дифференцированный зачет.

#### **Форма проведения дифференцированного зачета**

Устный опрос по билетам (вопросам)

#### **Условия выполнения заданий:**

Место выполнения задания: учебная аудитория

Максимальное время выполнения задания: 30-40 мин.

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

- 1.. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства: учеб, пособие для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2014.- 192 с.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматика: учебник для студентов среднего профессионального образования.- М.:Издательский центр «Академия»,2013.- 288 с.
3. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учеб, пособие для студ. сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 352 с.
4. Иванов Б.К. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебное пособие. - Ростов на Дону: Феникс,2018. - 253 с.
5. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы машиностроительного производства. – М.: Высшая школа, 2017.

##### **Дополнительные источники:**

1. ОАО «Автоматика». Средства автоматизации во взрывозащищенном и промышленном исполнении. Каталог продукции. -Воронеж. 2014.-570
2. Современные технологии автоматизации: информационный журнал.—М.: Издательский центр «Периодика»,2010-2015 -110с.
3. АНО «РСК-КОНСАЛТИНГ» Главный метролог: практический журнал-М. Издательский центр «Принт Сервис».2010-2015-60с.
4. Компакт-диски компаний-производителей средств автоматизации и систем автоматизации 2010-2015г..
5. Тематические презентации.  
Комплект демонстрационных материалов «Автоматизированные системы управления на основе микропроцессорных технологий

##### **Электронные источники:**

1. Гебель Е.С. Теория автоматизации технологических процессов опасных производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гебель Е.С., Пастухова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78479.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 2..Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83341.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Молдабаева М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Молдабаева М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86574.html>.— ЭБС «IPRbooks»

##### **Интернет –источники:**

1. Википедия – свободная энциклопедия <http://electrolibraryinforu.wikipediaorg/>.

### **3.2.Комплект контрольно-оценочных материалов**

#### **Перечень вопросов по темам дисциплины для дифференцированного зачета**

1. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектов автоматизации технологических процессов.
2. Организация проектирования. Общие положения. Проектная документация. Задание на проектирование, исходные данные и материалы. Состав проектной документации.
3. Структурные схемы систем измерения, управления и автоматизации.
4. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации.
5. Изображение технологического оборудования и коммуникаций.
6. Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации на функциональной схеме.
7. Принципиальные электрические схемы. Условные графические обозначения элементов схем.
8. Принципиальные электрические схемы. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем.
9. Принципиальные пневматические схемы.
10. Принципиальные электрические схемы питания.
11. Выбор напряжения и требования к источникам питания.
12. Выбор аппаратов управления и защиты. Места установки аппаратов управления и защиты.
13. Выбор сечений проводов и жил кабелей.
14. Принципиальные пневматические схемы питания. Требования к качеству сжатого воздуха.
15. Щиты, пульта и проектно-компоуемые комплекты систем автоматизации.
16. Монтажные зоны щитов и пультов. Расположение приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов.
17. Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях.
18. Эргономические рекомендации по проектированию щитов, пультов и пунктов управления.
19. Мнемосхемы.
20. Инженерно-технические требования к пунктам управления.
21. Электрические проводки. Общие положения. Выбор способа выполнения электропроводок.
22. Выбор проводов и кабелей. Условия совместной прокладки цепей различного назначения.
23. Электропроводки проводами и кабелями в защитных трубах.
24. Кабельные электропроводки в земле (траншеях).
25. Особенности проектирования волоконно-оптических линий связи. Конструкция и марки применяемых оптических кабелей.
26. Виды соединений оптических кабелей. Прокладка оптических кабелей.
27. Условия совместной прокладки трубных проводок различного назначения.
28. Зануление и заземление в электроустановках систем автоматизации. Элементы электроустановок, подлежащие занулению и заземлению.
29. Выбор нулевых и заземляющих проводников. Требования к выполнению заземления и зануления.
30. Текстовые материалы проекта. Пояснительная записка. Спецификация оборудования.
31. Ведомость потребности в материалах.

#### **Билеты к дифференцированному зачету**

ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №1</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

1. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектов.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, температуры и уровня воды.
3. Составить схему автоматического регулирования уровня воды.

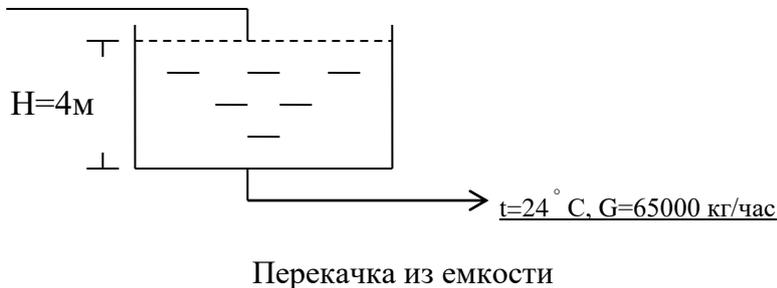
Вода



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №2</b>	Преподаватель _____ «Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	---

1. Организация проектирования. Общие положения. Проектная документация.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, температуры и уровня воды.
3. Составить схему автоматического регулирования расхода воды на притоке.

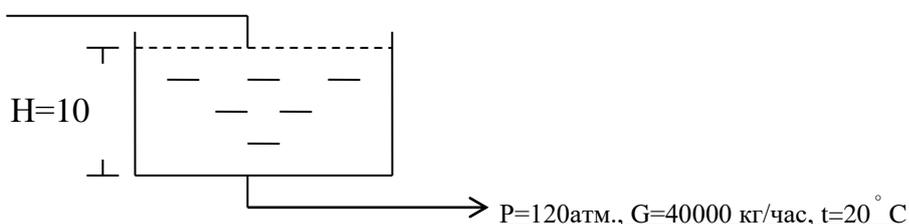
Вода



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №3</b>	Преподаватель _____ «Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	---

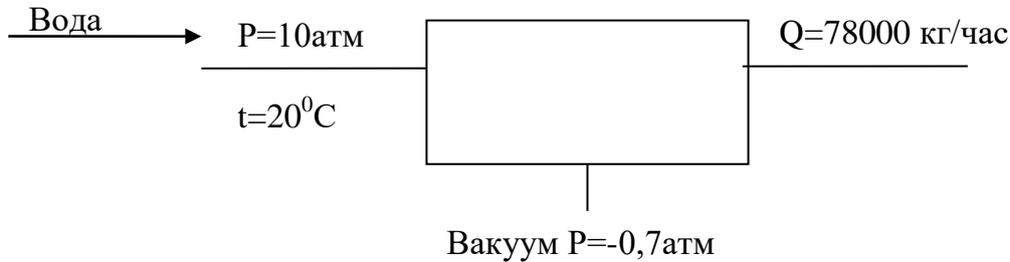
1. Структурные схемы систем измерения, управления и автоматизации.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, давления и уровня воды.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры воды.

Вода



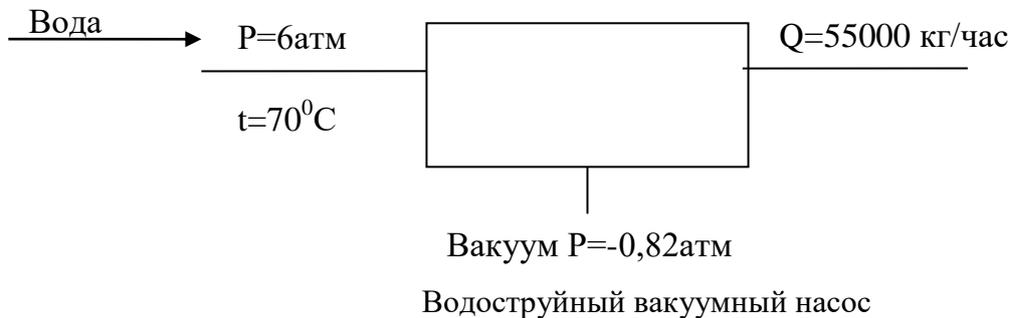
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №4</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

1. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и давления воды, разрежения на линии вакуума.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры воды.  
Водоструйный вакуумный насос



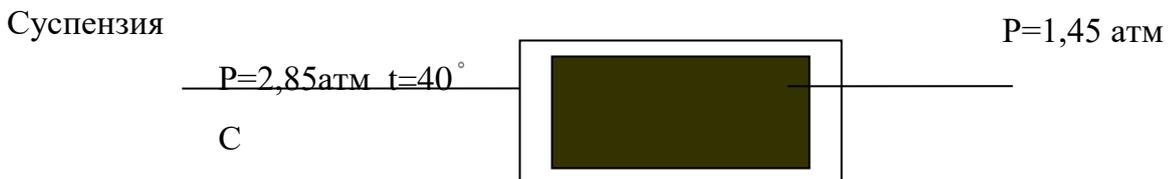
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №5</b>	Преподаватель «Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	---

1. Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации на функциональной схеме.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры воды, разрежения на линии вакуума,
3. Составить схему автоматического регулирования давления воды.



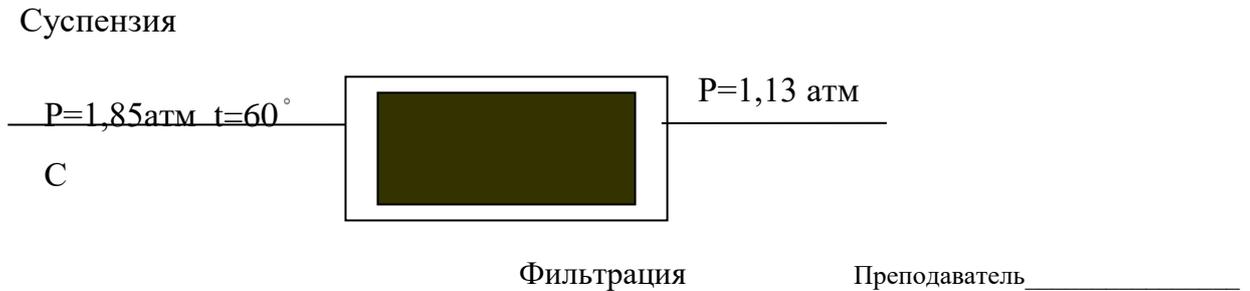
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №6</b>	Преподаватель «Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	---

1. Принципиальные электрические схемы. Условные графические обозначения элементов схем
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры суспензии, перепада давления на фильтре.
3. Составить схему автоматического регулирования расхода суспензии.



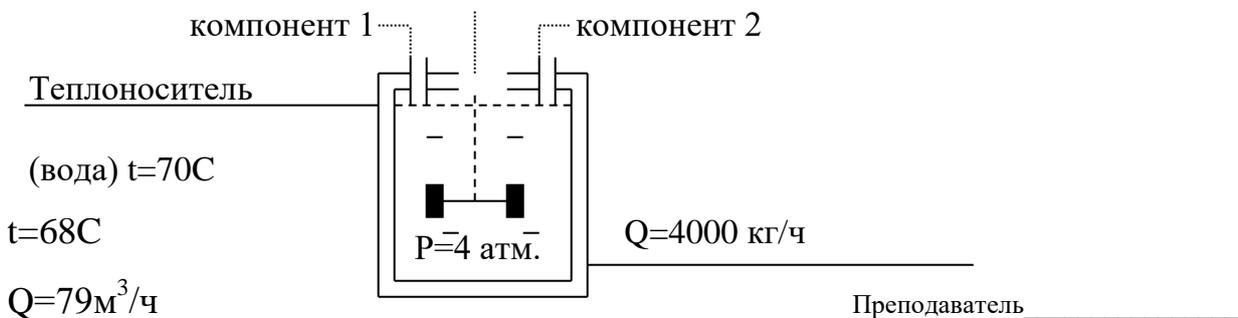
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №7</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

1. Принципиальные электрические схемы. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры суспензии, перепада давления после фильтра.
3. Составить схему автоматического регулирования давления суспензии после фильтра.



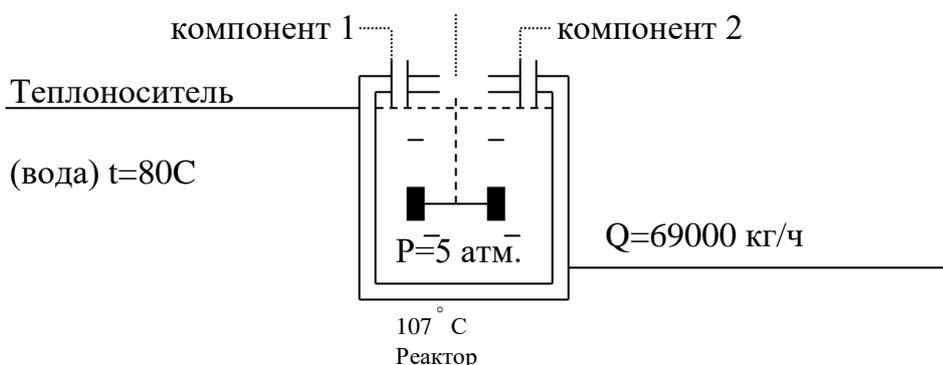
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №8</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

1. Принципиальные пневматические схемы.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода теплоносителя, температуры и давления в реакторе.
3. Составить схему автоматического регулирования давления теплоносителя.



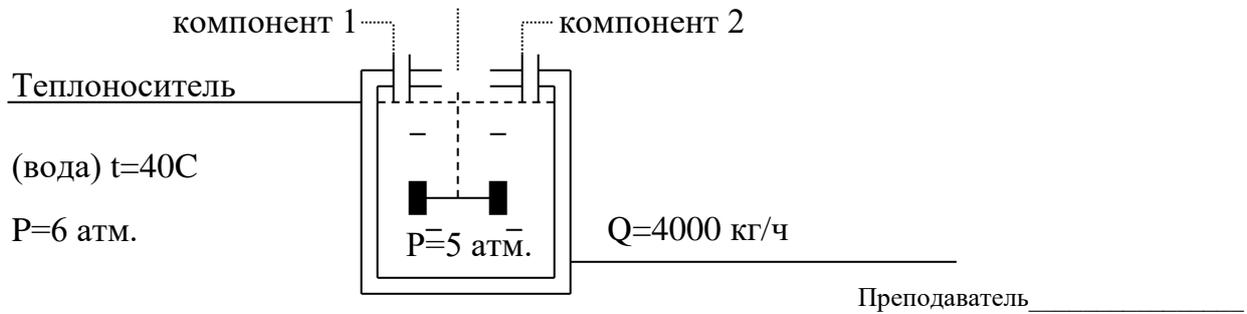
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №9</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

1. Принципиальные электрические схемы питания.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода продукта, температуры и давления теплоносителя.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры в реакторе.



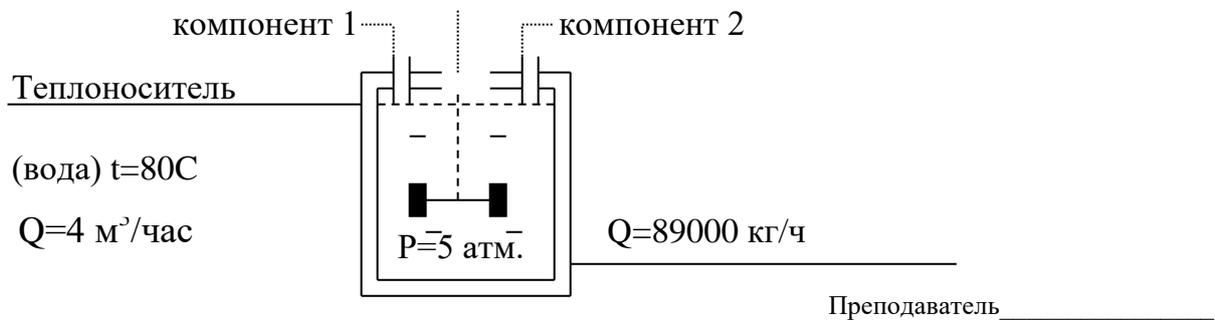
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №10</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Выбор напряжения и требования к источникам питания
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода компонента 1, температуры теплоносителя и давления в реакторе.
3. Составить схему автоматического регулирования давления теплоносителя.  
 $Q=87 \text{ м}^3/\text{час}$



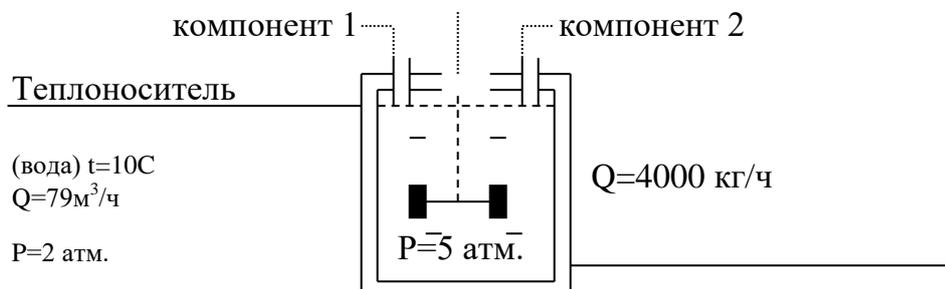
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №11</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Выбор аппаратов управления и защиты. Места установки аппаратов управления и защиты
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расходов продукта и теплоносителя, давления теплоносителя.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры теплоносителя.



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №12</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Выбор сечений проводов и жил кабелей.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода компонента 2, температуры и давления теплоносителя.
3. Составить схему автоматического регулирования расхода продукта.  
 $Q=67 \text{ м}^3/\text{час}$

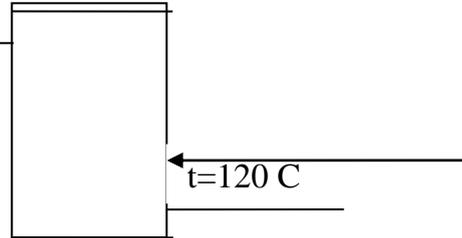


ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №13</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Принципиальные пневматические схемы питания. Требования к качеству сжатого воздуха.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и давления подачи, температуры воздуха в ресивере.
3. Составить схему автоматического регулирования давления в ресивере.

Воздух P=22 атм.

Q=1260м<sup>3</sup>/час



Ресивер

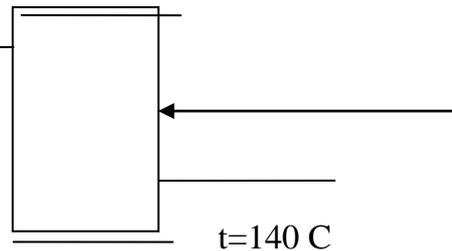
Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №14</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Щиты, пульты и проектно-компоуемые комплекты систем автоматизации.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, давления и температуры воздуха на линии отвода из ресивера.
3. Составить схему автоматического регулирования расхода отвода воздуха из ресивера.

Воздух P=34 атм.

Q=1360м<sup>3</sup>/час

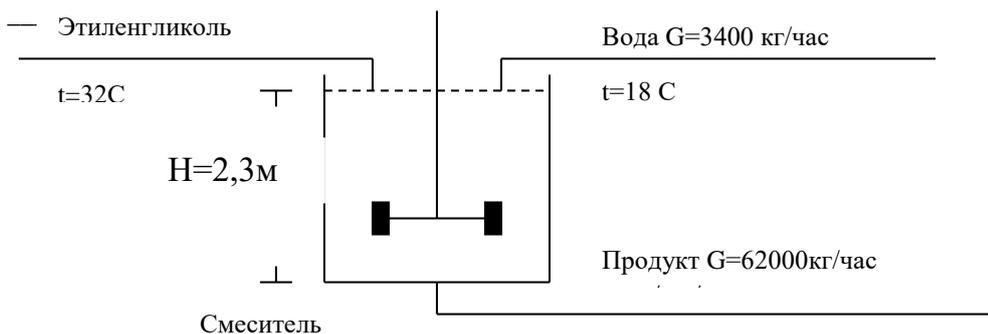


Ресивер

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №15</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

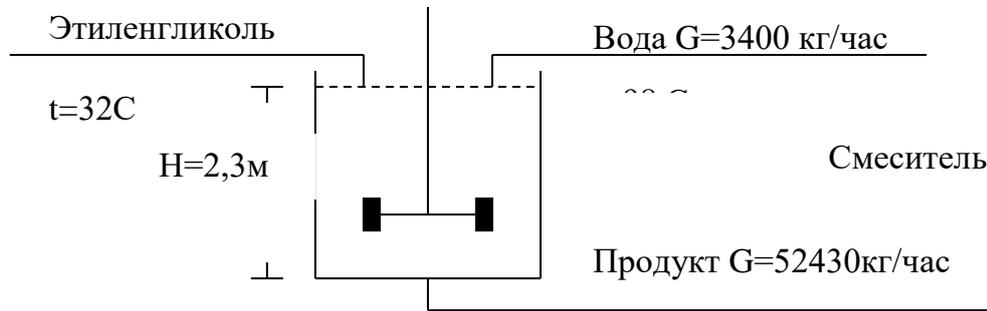
1. Монтажные зоны щитов и пультов. Расположение приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода продукта, уровня в смесителе и температуры этиленгликоля.
3. Составить схему автоматического регулирования расхода подачи воды в смеситель.



Смеситель

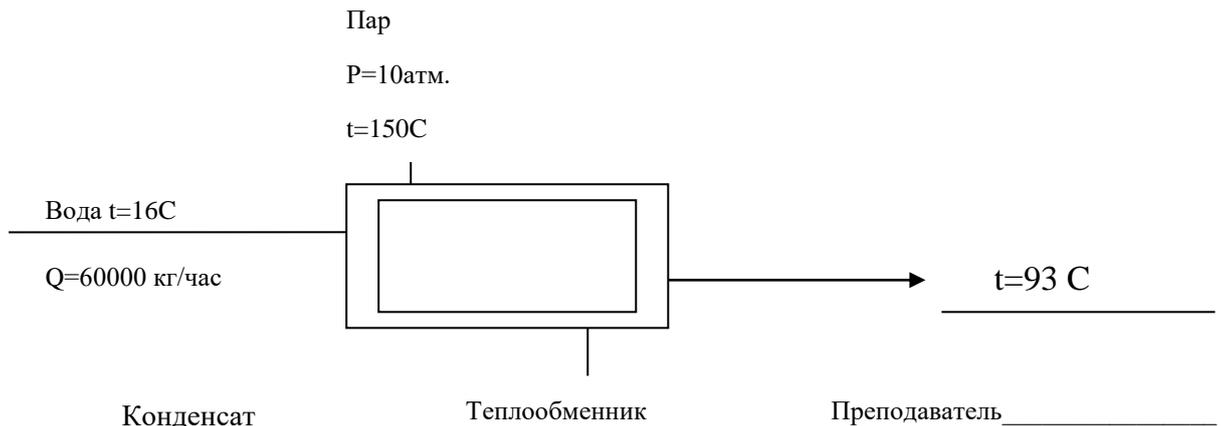
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ №16</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

- 1.Эргономические рекомендации по проектированию щитов, пультов и пунктов управления.
- 2 Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода продукта, уровня в смесителе и температуры этиленгликоля.
- 3 Составить схему автоматического регулирования температуры подачи воды в смеситель.



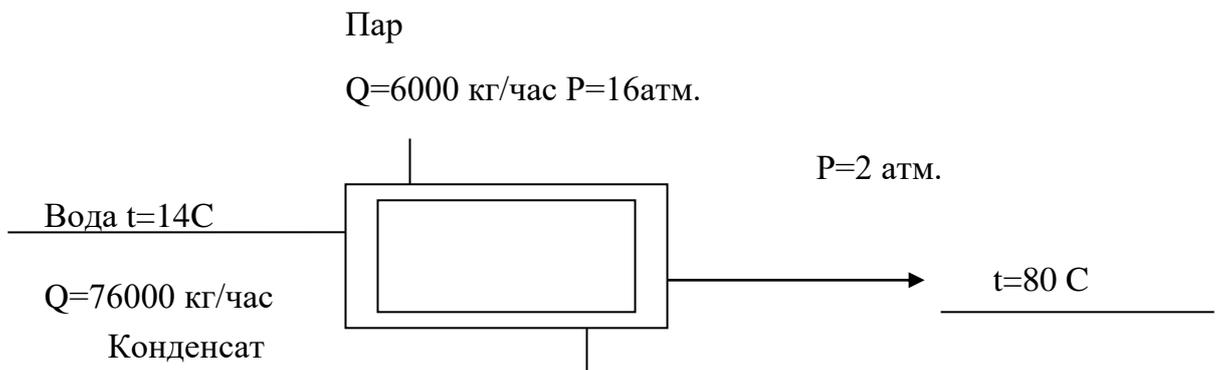
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ №17</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

1. Мнемосхемы.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры воды на входе, давления пара.
- 3.Составить схему автоматического регулирования температуры воды на выходе из теплообменника.



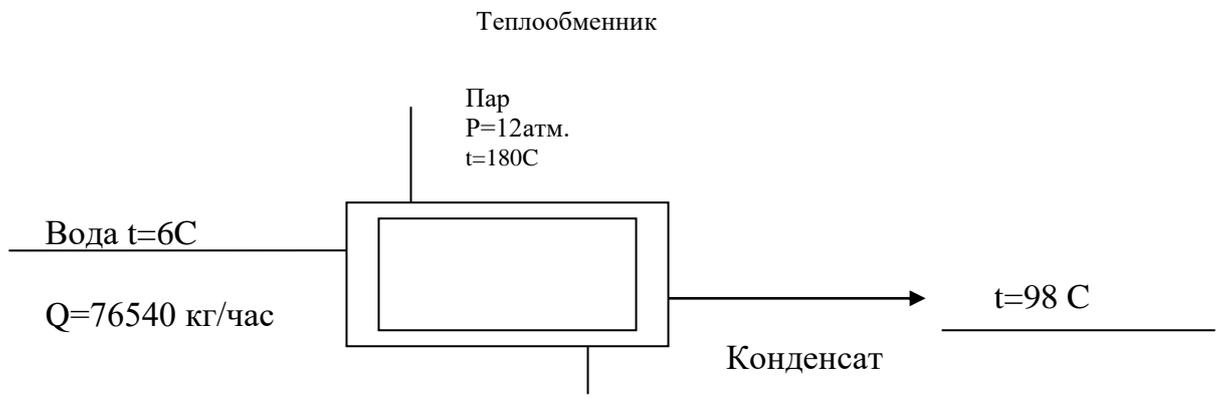
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ БИЛЕТ №18</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	---	--

1. Инженерно-технические требования к пунктам управления.
- 2.Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры пара, температуры воды на выходе.
- 3.Составить схему автоматического регулирования давления пара.



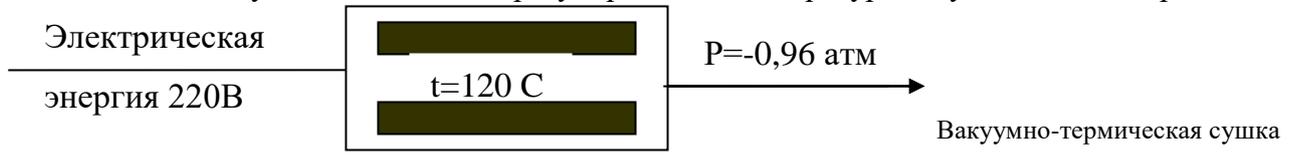
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №19</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Электрические проводки. Общие положения. Выбор способа выполнения электропроводок
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода воды, температуры воды на входе и выходе.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры пара.



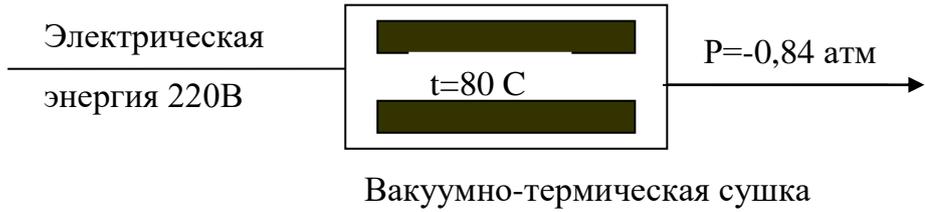
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №20</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Выбор проводов и кабелей. Условия совместной прокладки цепей различного назначения
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации температуры и давления в сушильной камере.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры в сушильной камере.



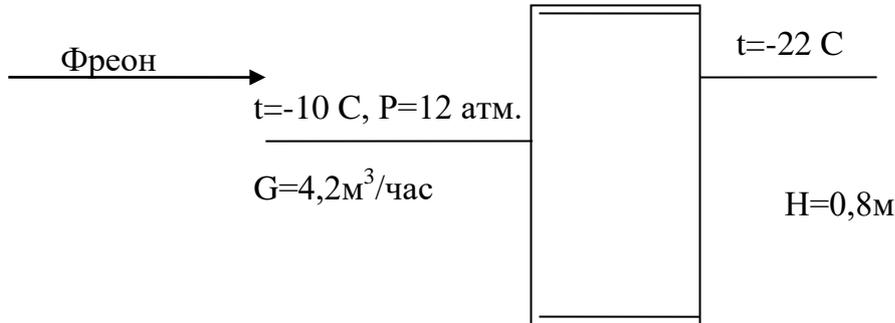
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №21</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Кабельные электропроводки в земле (траншеях).
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации температуры и давления в сушильной камере, контроля времени сушки.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры в сушильной камере.



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №22</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Условия совместной прокладки трубных проводок различного назначения.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, температуры и давления фреона.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры фреона.

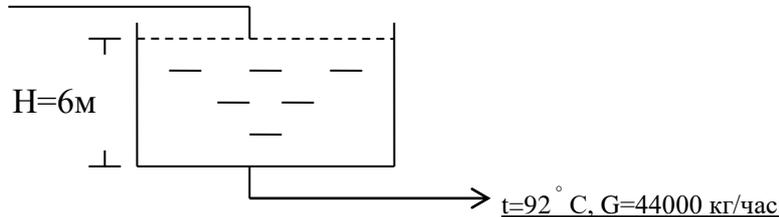


Испаритель

ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №23</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектов.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, температуры и уровня воды.
3. Составить схему автоматического регулирования уровня воды.

Вода

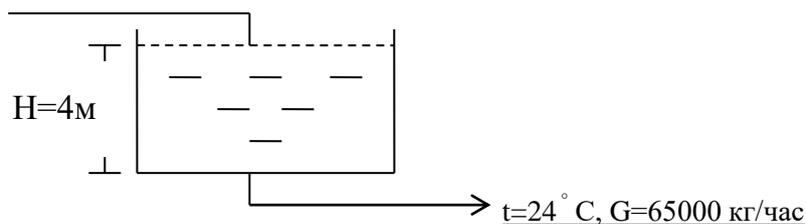


Перекачка из емкости

ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №24</b>	Преподаватель «Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	---

1. Организация проектирования. Общие положения. Проектная документация.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, температуры и уровня воды.
3. Составить схему автоматического регулирования расхода воды на притоке.

Вода

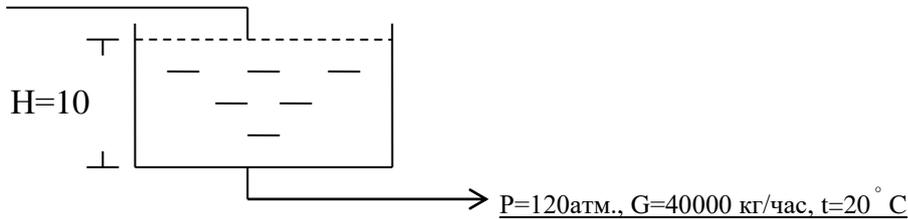


Перекачка из емкости

ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №25</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Структурные схемы систем измерения, управления и автоматизации.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода, давления и уровня воды.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры воды.

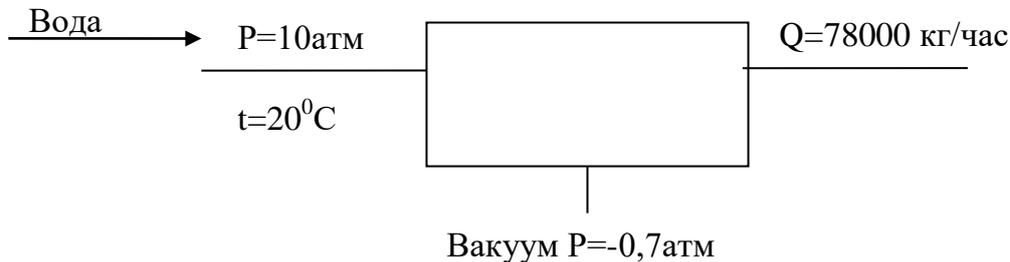
Вода



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №26</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

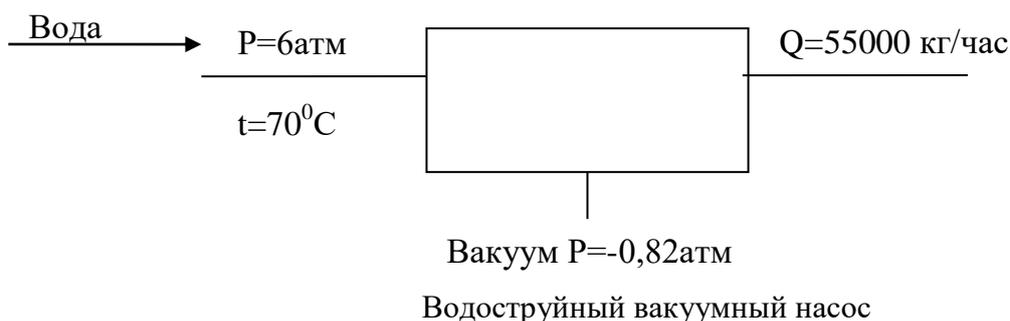
1. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации
- 2.. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и давления воды, разрежения на линии вакуума.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры воды.

Водоструйный вакуумный насос



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №27</b>	_____ Преподаватель «Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

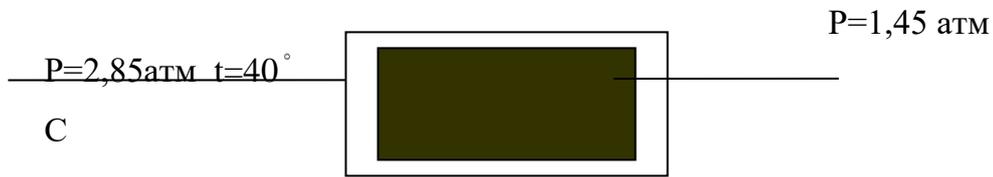
1. Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации на функциональной схеме.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры воды, разрежения на линии вакуума,
3. Составить схему автоматического регулирования давления воды.



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №28</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Принципиальные электрические схемы. Условные графические обозначения элементов схем
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры суспензии, перепада давления на фильтре.
3. Составить схему автоматического регулирования расхода суспензии.

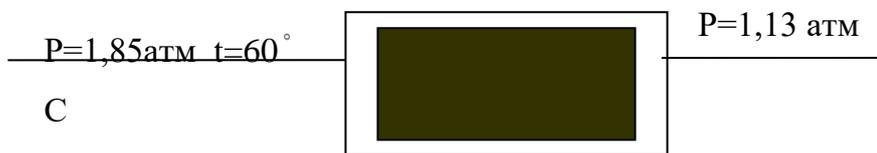
Суспензия



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №29</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Принципиальные электрические схемы. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода и температуры суспензии, перепада давления после фильтра.
3. Составить схему автоматического регулирования давления суспензии после фильтра.

Суспензия

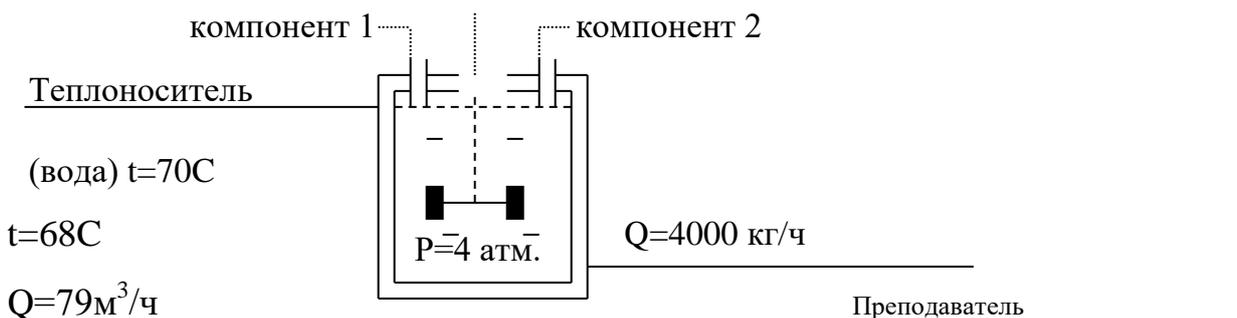


Фильтрация

Преподаватель \_\_\_\_\_

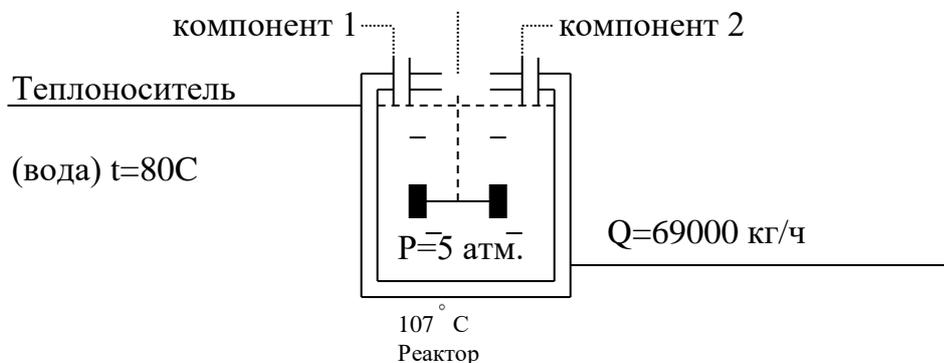
ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №30</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Принципиальные пневматические схемы.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода теплоносителя, температуры и давления в реакторе.
3. Составить схему автоматического регулирования давления теплоносителя.



ГАПОУ «Казанский нефтехимический колледж им.В.П. Лушникова»	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ          ЗАЧЕТ</b>  <b>БИЛЕТ №31</b>	«Рассмотрено» на заседании ЦМК Председатель ЦМК _____
--	--	--

1. Принципиальные электрические схемы питания.
2. Составить схему контроля, сигнализации, регистрации расхода продукта, температуры и давления теплоносителя.
3. Составить схему автоматического регулирования температуры в реакторе.



### Критерии оценки:

#### *оценка «отлично»*

выставляется студенту, обнаружившему всестороннее систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой; усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой по программе, имеющему творчески и осознанно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины и умеющему применить их к анализу и решению практических задач; безупречно выполнившему в процессе изучения дисциплины все задания, предусмотренные формами текущего контроля;

#### *оценку «хорошо»*

заслуживает студент обнаруживший полное знание учебного материала, предусмотренного программой; усвоивший основную учебную литературу, рекомендуемую в программе; успешно выполнивший все задания, предусмотренные формами текущего контроля;

#### *оценка «удовлетворительно»*

выставляется студенту обнаружившему знание основного учебного материала, предусмотренного программой, в объеме необходимом для дальнейшей учебы и работы по специальности, знакомому с основной литературой, рекомендованной программой; справляющемся с выполнением заданий, предусмотренных программой; выполнившему все задания, предусмотренные формами текущего контроля, но допустившему погрешности в ответе на экзамене и обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

#### *оценка «неудовлетворительно»*

выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знании основного материала, предусмотренного программой, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; не выполнившему отдельные задания, предусмотренные формами текущего контроля.

### 3.3. Показатели оценки результатов и критерии оценивания

#### Профессиональные компетенции

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	- выбор способа и составление алгоритма анализа работоспособности	Практические занятия, контрольная работа, дифзачет
	- умение пользоваться измерительной техникой.	
ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления	- выбор способа и составление алгоритма диагностики измерительных приборов и средств автоматизации;	Практические занятия, дифференцированный зачет
	- осуществление рационального выбора средств измерений;	
	- определение соответствия метрологических характеристик СИ требованиям стандарта.	
ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	- изложение правил безопасности труда при выполнении поверки измерительных приборов и средств автоматизации;	Практические занятия, дифференцированный зачет
	- составление алгоритма поверки СИ;	

#### Общие компетенции

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбор и применение эффективных методов и способов решения профессиональных задач в автоматизации технологических процессов	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Успешное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	Мониторинг и рейтинг выполнения работ на производственной практике. Практические работы на решение стандартных и нестандартных ситуаций.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения	Умение получать необходимую информацию с использованием различных источников, включая электронные.	Подготовка рефератов, докладов, курсовое проектирование.

профессиональных задач, профессионального и личностного развития.		
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Качественное оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; применение профессиональных программ при решении учебных и профессиональных задач.	Подготовка рефератов, докладов, выполнение практических работ, курсового проекта с использованием ИКТ.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения и выполнения задания по практике; умение работать в группе; наличие лидерских качеств; участие в студенческом самоуправлении; участие спортивно- и культурно-массовых мероприятиях	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы и прохождения практики; деловые игры; моделирование социальных и профессиональных ситуаций.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Использование инноваций в области разработки технологических процессов при выполнении курсовых и дипломных проектов; практическая направленность в работах обучающихся (курсовых, рефератов, докладов и т.п.).	Защиты творческих и проектных работ; результаты квалификационных экзаменов и зачётов по программам ДПО; участие в учебно-практических конференциях, конкурсах профессионального мастерства.

#### Умения и знания

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<b>УМЕНИЯ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать метод и вид измерения;</li> <li>- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>- рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>- осуществлять рациональный выбор средств измерений;</li> <li>- производить поверку, настройку приборов;</li> <li>- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> </ul>	<p>Демонстрация точности распознавания условных обозначений на функциональных схемах, согласно ГОСТ 21.404-85 (21.408-93)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Включение (монтаж) измерительных приборов и средств автоматизации в схему контроля и автоматизации.</li> <li>-Определение пригодности прибора к измерениям по своему классу точности</li> </ul>	<p>Практические занятия, лабораторные занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- снимать характеристики и производить подключение приборов;</li> <li>- учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;</li> <li>- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;</li> <li>- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;</li> <li>- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</li> <li>- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;</li> <li>- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП);</li> <li>-</li> </ul>	<p>Определение работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации различными алгоритмами проверки.</p> <p>-Анализ устойчивости средств автоматизации с помощью алгебраических и частотных критериев.</p> <p>-Анализ качества систем управления при помощи интегральных, линейных, корневых, частотных способов.</p> <p>-Применение требований ГОСТ Р1.5-2004 «Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения», ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. «Общие требования к текстовым документам».</p>	
<b>ЗНАНИЯ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и методы измерений;</li> <li>- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</li> <li>- типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;</li> <li>- назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	<p>Чёткое понятия типовых контрольно-измерительных приборов, автоматических и сигнальных устройств по месту их установки, устройству и принципу действия (электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерные устройства)</li> </ul>	<p>Практические занятия, лабораторные занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, дифзачет</p>