**Министерство образования Республики Мордовия**

**Государственное бюджетное профессиональное**

**образовательное учреждение**

**Республики Мордовия**

**«Торбеевский колледж мясной и молочной промышленности»**

**Методическая разработка открытого урока**

**по теме «Изучение назначения и принципа работы средств измерения расхода и количества»**

по дисциплине ОП.07 Автоматизация технологических процессов

специальность 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов»

3курс, 43 группа



**Разработал преподаватель:**  Мухина Л.В.

**Торбеево, 2022**

**Пояснительная записка**

ГБПОУ «Торбеевский колледж мясной и молочной промышленности осуществляет подготовку специалистов для перерабатывающей промышленности. Из-за постоянно изменяющейся ситуации на рынке трудовых ресурсов возрастает потребность у квалифицированного специалиста-выпускника таких качеств, как способность к изобретательской и исследовательской деятельности, к аналитическому мышлению, моделированию; оперативно генерировать идеи; отвечать за проделанную работу.

Подготовка специалистов с таким набором качеств, неосуществима без интеграции образования, производства и науки. В настоящее время в колледже внедрено триальное обучение, создана инновационная площадка «Подготовка кадров для инновационного социально- ориентированного развития перерабатывающих предприятий Республики Мордовия», основной целью которой является, создание эффективной системы обеспечения подготовки кадров с учётом актуальных и перспективных потребностей предприятий перерабатывающей промышленности, обусловленных технологической и технической модернизации и инновационного развития экономики отрасли.

Внедрение триального обучения требует изучения инновационных технологий переработки, ведения научно-исследовательской деятельности ориентированой на создание высокотехнологичных инновационных продуктов и прорывных технологий в приоритетных направлениях.

Методическая цель открытого урока: освоение студентами специальности 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов» знаний в области автоматизации производства и технологических процессов, выработка общих и профессиональных компетенций в ходе изучения дисциплины

ОП.07 «Автоматизация технологических процессов», подготовка грамотных специалистов мясной промышленности.

Сочетание словесных и наглядных методов подразумевает под собой наличие эмоциональной обратной связи, доверительного общения с целью вовлечения обучающихся к совместным рассуждениям, поискам решения поставленных вопросов, что позволяет осознанно усвоить материал изучаемой дисциплины. Пригласить к диалогу, дать возможность рассуждать, исследовать, изучать и делать выводы – цель преподавателя на данном практическом занятии. Применение методического, наглядного и иллюстративного материала для того, чтобы дать студенту опору для доказательного рассуждения, обоснования выводов. Процессу диалога предшествуют объяснения преподавателя, посредством вопросов и заданий развиваются умения сравнивать, анализировать, делать выводы. Обучающиеся должны знать назначение и принцип работы средств измерения расхода и количества, использование на предприятиях мясной промышленности.

Выбор методики изложения определяется поставленными целями, выполнением индивидуальных и групповых заданий, структурой и объёмом содержания, логикой построения, использования наглядных и технических средств обучения. Определение объёма оптимально – необходимого материала, с соблюдением баланса “необходимо и достаточно” исходя из реалий отведённого на выполнение практической работы времени, с учётом резерва на использование наглядности, ТСО, а также заполнение отчета о проделанной работе. Обучающиеся учатся анализировать, сопоставлять и понимать различные элементы автоматики. Методами обучения на данном занятии являютсяобъяснительно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, проблемно-поисковый, метод исследований.

По типу занятие является комбинированным, т.к. четко выделяются следующие части: организация начала урока, повторение предыдущего материала, постановка цели урока, изучение нового материала, закрепление, подведение итогов, задание на дом.

Методическая разработка содержит конспект урока, приложение с раздаточным материалом, а также инструкционно - технологическую карту занятия.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний, связанных с методами и средствами измерения расхода и количества, выявление уровня знаний обучающихся по теме «средства измерения расхода и количества»

**Задачи:**

-повторить, закрепить и систематизировать основные понятия ранее пройденного материала;

-расширить представления по теме «средства измерения расхода и количества;

-подготовить обучающихся к практической работе;

-развивать логическое мышление, прививать культуру умственного труда, умения работать коллективно, в группе, самостоятельно находить правильное решение поставленной цели.

**План занятия**

**по дисциплине** ОП.07 Автоматизация технологических процессов**»**

**специальность** 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов»

**Тема** «Изучение назначения и принципа работы средств измерения расхода и количества»

**Цели занятия:**

**Обучающие:**

1. Повторить, обобщить и закрепить полученные знания.

2. Формирование и закрепление знаний устройства приборов для измерения расхода и количества.

3. Изучить классификацию средств измерения расхода и количества.

4. На конкретных примерах рассмотреть область применения расходомеров, счетчиков, весов, дозаторов в мясной промышленности.

5. Изучить способы измерения массы, объема, расхода и количества вещества для контроля потребления сырья, полуфабрикатов и отпуска готовой продукции мясной промышленности.

6. Показать значимость и важность изучения данной темы.

7. Формирование практических навыков.

8. Выработать профессиональные и общие компетенции ПК3.2-3.4, ОК2,ОК3.

**Развивающие:**

1.Формировать умения сравнивать, анализировать, делать выводы.

2. Развивать навыки самореализации, умение ставить перед собой цель, планировать и корректировать деятельность, принимать решения, нести личную ответственность за результат.

3. Развивать навыки логического мышления при решении теоретических и экспериментальных задач.

4. Развивать умение слушать и анализировать ответы товарищей, объективно их оценивать.

5. Организовать индивидуальную работу при закреплении нового и ранее изученного материала, используя при этом тесты, задания, опорные схемы.

6. Формирование практических навыков работы с прибором определения массы.

7. Развивать умения применять полученные знания на практике.

8. Развивать навыки работы с источниками информации ( в том числе с технической документацией).

**Воспитательные**:

1.Воспитывать у студентов общую культуру поведения, объективность суждений, трудолюбие, организованность, культуру технически грамотного специалиста мясной промышленности.

2.Стимулировать у студентов интерес к познанию нового.

**Методическая цель занятия** - применение ИКТ для активации учебно-познавательной деятельности обучающихся, формирование знаний, умений и навыков в области автоматизации технологических процессов.

**Общие компетенции (далее ОК), формируемые при проведении занятия:**

**ОК1** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

**ОК2**Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

**ОК3**Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

**ОК4**Осуществлять поиски и использование информации, необходимой

эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

**ОК5**Использовать информационно-коммуникационные технологии

профессиональной деятельности;

**Профессиональные компетенции (далее ПК), формируемые при проведении занятия:**

**ПК 3.2.** Вести технологический процесс производства колбасных изделий;

**ПК 3.3.** Вести технологический процесс производства копченых изделий и

полуфабрикатов;

**ПК 3.4.** Обеспечивать работу технологического оборудования для производства колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов.

**Задачи:**

1. Создать положительный эмоциональный настрой на работу у всех студентов посредством решения производственных ситуаций.

2.Научить понимать принцип работы средств измерения расхода и количества, использовать представленную информацию для решения поставленных задач.

3. Объяснить принцип работы расходомеров, счетчиков, весов, дозаторов обосновать их использование в мясоперерабатывающей промышленности.

4. Научить выполнять практические задания.

5. При изучении нового материала установить внутри и межпредметные связи автоматизации технологических процессов с другими дисциплинами специальности 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов» и электротехники

7. Воспитывать у обучающихся навыки коллективной работы в группе.

**Тип занятия –** систематизация и обобщение полученных знаний;

по источнику знаний **–** лекционно- практический , наглядный;

по логике познания **-** анализ, обобщение, формулировка выводов, решение проблемных ситуаций;

по степени самостоятельности мышления **-**репродуктивный (исследование под руководством преподавателя).

**Формы организации деятельности обучающихся** -

Фронтальный опрос, тестирование с использованием ПК, индивидуальная деятельность, работа в микрогруппах, самостоятельная работа.

Виды и формы контроля: текущий, самоконтроль, взаимоконтроль, решение производственных ситуаций (проектно – исследовательская деятельность студентов).

**Материально- техническое оснащение:** у преподавателя **-** план-конспект урока, компьютерная презентация, раздаточный материал;

у студентов **-** рабочие тетради, авторучки, раздаточный материал, инструкционная карта с элементами рабочей тетради на выполнение практической работы.

**Внутрипредметные связи –  дисциплина** ОП.07 «Автоматизация технологических процессов**»**, тема «Контрольно – измерительные приборы и средства автоматизации»

**Межпредметные связи –**Электротехника, тема «Автоматические системы регулирования»

**Этапы занятия**

1.Организационный момент.

2.Повторение ранее изученного материала.

3.Изучение нового материала.

4.Закрепление и контроль знаний. Оформление отчета о проделанной работе.

5. Подведение итогов занятия. Выставление оценок.

6. Домашнее задание.

**Ход занятия**

**1. Организационный момент** *(2-3 мин)*

1.1.Приветствие, внешний вид студентов

1.2.Проверка присутствующих

1.3.Проверка готовности аудитории к занятию, наличие необходимых учебных принадлежностей.

1.4.Вводный инструктаж по ТБ в ходе проведения практической работы.

**Эмоциональный настрой студентов на работу на занятии.**

С самого начала изучения дисциплины ОП.07 «Автоматизация технологических процессов**»** мы с вами говорим о том, что повышение качества и эффективности производства на прямую связано с высокоточной, современной измерительной техникой. А для того, чтобы вы как будущее специалисты могли влиять на повышение точности и скорости измерений, необходимо иметь чёткое представление о принципе работы средств измерений расхода и количества сырья и готовой продукции. Сегодня мы продолжаем изучение основных вопросов автоматизации технологических процессов.

**2. Повторение пройденного материала. Актуализация***(10 мин)*

2.1.Фронтальный опрос на закрепление пройденного материала.

Прежде, чем приступить к работе, нам необходимо определить вектор нашего движения.

Прежде давайте повторим пройденный материал, выделим главные ключевые позиции, определим связь дисциплины «Автоматизация технологических процессов» с вашей специальностью «Технология мяса и мясных продуктов»

1. В чем заключается автоматизация технологических процессов на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности?

2.Что называют контрольно- измерительными приборами?

3.Перечислите приборы для контроля температуры и давления, используемые в мясной промышленности?

2.2.Выявление знаний учащихся путем тестирования по вопросам онлайн теста. Автоматический контроль и оценка результатов тестирования.

***ссылка* https://banktestov.ru/test/6540**

**3. Изучение нового материала необходимого для формирования ОК и ПК.**

**3.1. Постановка цели. Выделение ключевых понятий***(10 мин)*

(сформировать основные понятия о средствах измерения расхода и количества)

Прежде чем приступить к выполнению работы, мы должны поставить цель сегодняшнего занятия, выделим ключевые понятия.

**Слайд2.**

*Расход-* количество вещества, проходящее через определенное сечение трубопровода в единицу времени.

*Количество вещества* - это суммарный обьем или масса вещества.

Количество измеряют в единицах объема (м3, см3) или массы (т, кг, гр). Соответственно может измеряться объемный расход (м3/c, м3/ч, см3/c) или массовый расход (кг/c, кг/ч, гр/c).

Количество вещества измеряют счётчиками количества, а расход - расходомерами.

И так, как вы догадались, мы будем изучать средства измерения расхода и количества и их использование в мясной промышленности. Сформируем и запишем цель нашего занятия в рабочую тетрадь

*(студенты формируют самостоятельно цель занятия)*

*Цель: изучить назначение и принцип работы средств измерения расхода и количества.*

**Изучение нового материала** *(изучение нового материала, работа с презентацией)*

**3.2. Классификация средств измерения расхода:** *(10мин)*

**3.3. Изучение устройства, принципа работы средств измерения расхода и количества** *(15 мин)*

**Слайд3.** Для измерения и расхода используют расходомеры, количества- счетчики. В пищевой промышленности наиболее часто применяют расходомеры следующих типов: переменного перепада давления, постоянного перепада давления, переменного уровня и электромагнитные.

Расходомер, как видно из названия - устройство, предназначенное для измерения расхода какого-либо вещества, как правило, жидкости или газа.

При автоматизации производственных процессов применяют расходомеры переменного и постоянного перепада давления. Давайте подробнее их изучим.

**Слайд 4,5.** Расходомеры переменного перепада давления.

**Расходомеры** **переменного** **перепада** **давления** состоят из трех элементов: сужающего устройства, дифференциального манометра для измерения **перепада** **давления** (дифманометра – **расходомера**) и соединительных линий с запорной и предохранительной арматурой. Принцип действия **расходомеров** **переменного** **перепада** основан на измерении **давления** по **перепаду**, который создается в трубопроводе установленным внутри него сужающим устройством.

К этой группе относятся расходомеры с сужающим устройством, с напорным устройством и др.К сужающим устройствам относят диафрагмы, сопла и сопла Вентури.

**Слайд6.** *Расходомеры постоянного перепада давления*

Также известны как расходомеры обтекания. Принцип действия таких расходомеров основан на реакции чувствительного элемента на напор. Ярким примером является [ротаметр](https://rusautomation.ru/rashodomery/rotametry). Ротаметр имеет форму вертикальной конической трубы, в которой находится поплавок специальной формы. Вещество движется вверх по трубе и поднимает поплавок, пока силы, поднимающие поплавок, и сила гравитации не равновесятся.

**Слайд 7,8** *Счетчики*

**Счетчики** - этоприборы, предназначенные для количественного

определения массы или объема вещества, прошедшего через счетчик.

**По принципу действия они делятся** на:

*Скоростные* **-** основаны на измерения количества жидкости по частоте вращения крыльчатки или вертушки, скорость вращения которых пропорциональна скорости потока

*Объемные* **-** принцип работы объемных счетчиков заключается в измерении определенного объема жидкости проходящей через измерительную камеру счетчика с последующим суммированием результатов измерений.

В мясной и молочной промышленности наибольшее распространение получили объемные счетчики, принцип действия которых основан на том, что измеряемое количество молока, бульона, и других жидких фракций заполняя некоторый объем (измерительную камеру), вытесняется вращающимся рабочим органом (шестернями), соединенным со счетным механизмом.

**Слайд 9,10.***Весы и дозаторы.*

Весы предназначены для определения массы твердых, сыпучих и вязких материалов.

*По способу уравновешивания* взвешиваемого груза весоизмерительные устройства разделяют на рычажные, электромеханические и пружинные.

*Принцип действия рычажных вес*ов основан на уравновешивании силы тяжести груза с помощью рычага или системы рычагов.

*Электромеханические весы работают* на основе преобразования механического воздействия силы тяжести взвешиваемого груза в пропорциональный ей электрический сигнал, который выражается цифровым индексом измеряемой массы.

Самым распространенным видом электронных весов являются электронно-тензометрические весы, характеризующиеся наличием тензометрического датчика и электронного компенсатора, который используется при измерении электрического сигнала.

*Дозаторы* - предназначены для непрерывного автоматического дозирования сыпучих материалов с заданной производительностью. Дозаторы применяют в пищевой промышленности.Дозирование может производиться по объему или по массе.

**Слайд 11. Объемные дозаторы**. Порция продукта поступает в мерный объем (цилиндр или бункер) до тех пор, пока не сработает ограничитель заданной дозы. После этого, продукт выталкивается в тару. Скорость работы такого дозатора может быть очень высокой. В карусельных схемах, пока одна порция жидкости или пастообразного продукта выталкивается в емкость (банку, бутылку и др.), другие цилиндры заполняются.

**Весовые дозаторы.** Применяются в пищевой промышленности в случаях, где требуется очень большая точность порции, или где невозможно применить объемные дозаторы. Например, сыпучие, или продукты неоднородной фракции (куски) могут неравномерно заполнять мерный объем, что создает проблемы с измерением и определением порции.

**3.4.Самостоятельная работа студентов с инструкциями**(*элемент рабочей тетради 15 мин)*

*(преподаватель объясняет структуру заданий инструкционно - технологической карты, порядок выполнения)*

**Практическое задание** *(15 мин)* Изучение устройства, принципа работы электронных весов.

**4. Закрепление нового материала. Проектно- исследовательская деятельность студентов.**

**4.1.Решение производственной ситуации** *(15 мин)*

Ребята в нашем учебном заведении реализуется система триального обучения. Триальное образование - это то образование, которое в согласованности, во взаимном дополнении дает человеку образование во всех трех ипостасях: в умственном или интеллектуальном, духовном и физическом, в практике в материальном, иными словами триальное обучение- это когда теория колледжа дополняется практикой на производстве и усиливается научными исследованиями, изучение данной дисциплины вносит свой вклад.

В современных условиях рыночной экономики, основной национальной задачей Российской Федерации является сохранение здоровья и продление жизни населения нашей страны. Важность данной национальной проблемы проявилась в принятии Правительством Российской Федерации «Концепции программы развития здорового питания населения России» до 2024 года и внедрения в образовательные программы стандартов Ворлдскилс.

В связи со всем этим предприятия мясопереработки постоянно развиваются, совершенствуются и обновляются, автоматизация производства - главная задача. На сегодняшний день автоматизация предприятий по производству мясной продукции идет полным ходом и в различных направлениях: внедряется робототехника, совершенствуются технологические процессы, разрабатываются новые рецептуры продукции.

Внедрение средств автоматизации на всех участках производства позволит снизить энергетические, трудовые, сырьевые ресурсы, рационально использовать площади производственных помещений, часы максимальной и минимальной загрузки рабочего времени. Именно триальное обучение, совмещающее в учебном процессе теорию, практику и изучение инноваций в соответствующих отраслях, позволит современному выпускнику получить необходимые профессиональные знания, навыки и компетенции по изучаемым профессиям, соответствующие мировым стандартам.

Мы с вами проводим исследовательскую деятельность в этой области на занятиях кружка, во внеурочное время.

Сегодня к вам за помощью с видеовопросом обращаются наши наставники, специалисты с предприятия ООО МПК Атяшевский.

*(работа в микрогруппах, проектно- исследовательская деятельность студентов, озвучивание результатов)*

**4.2. Видео-экскурсия***(5 мин)* «Автоматизация оперативного управления производством мясоперерабатывающего предприятия»

*(итоговая беседа, обсуждение важных моментов)*

**5. Подведение итогов занятия. Аттестация** *(5мин)*

Анализ работы студентов на занятии, комментирование и выставление оценок в журнал

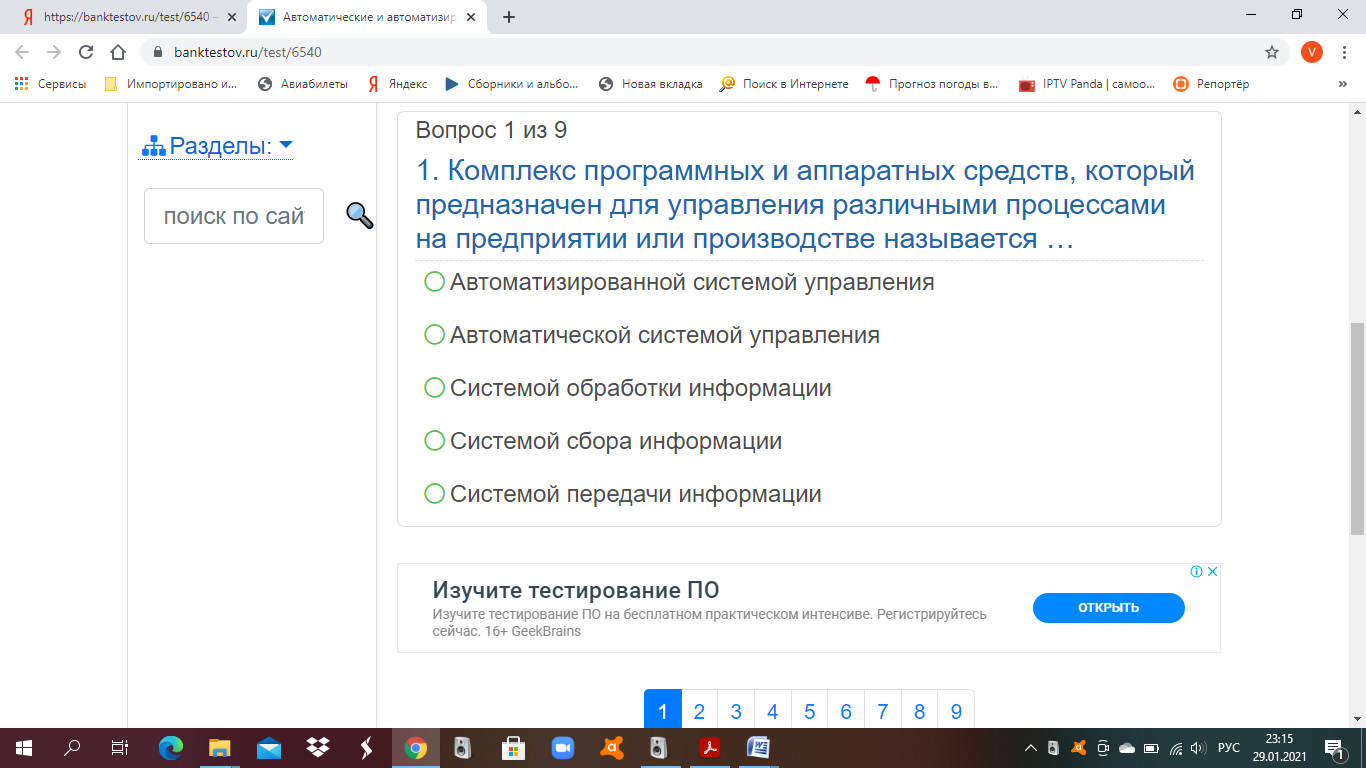
**6. Домашнее задание** *(3 мин)*

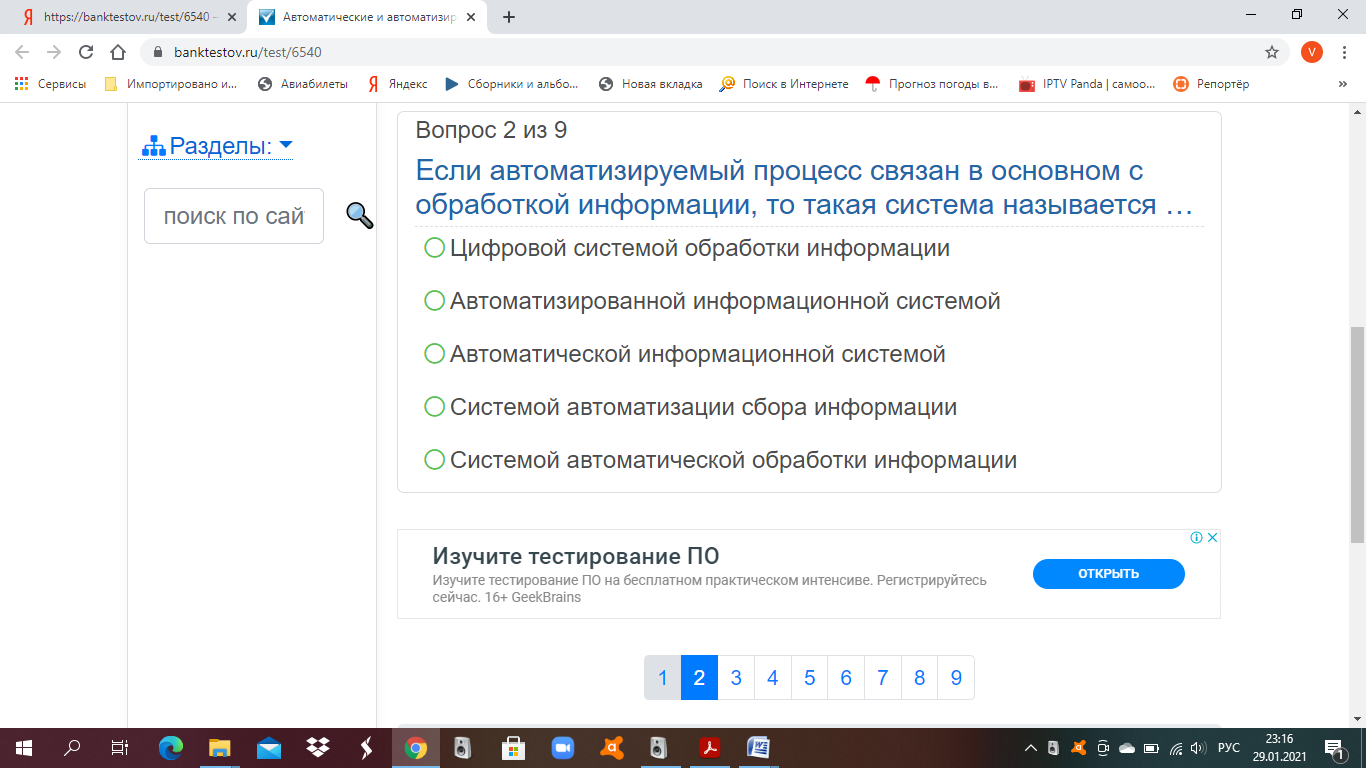
Выучить устройство, принцип действия и область применения наиболее применяемых приборов для измерения уровня и количества по опорному конспекту.2.Селевцов Л.И., Селевцов А.Л. Автоматизация технологических процессов стр 125-189

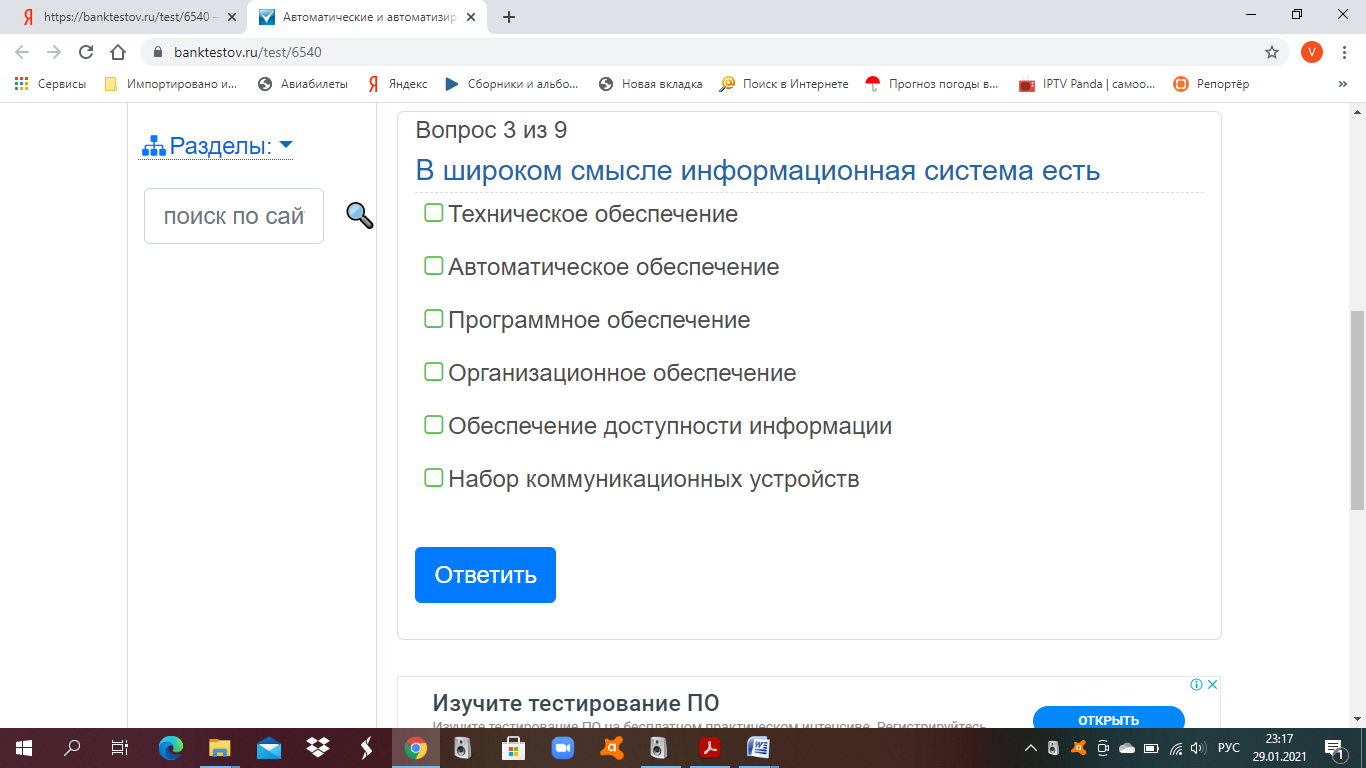
**Приложение1**

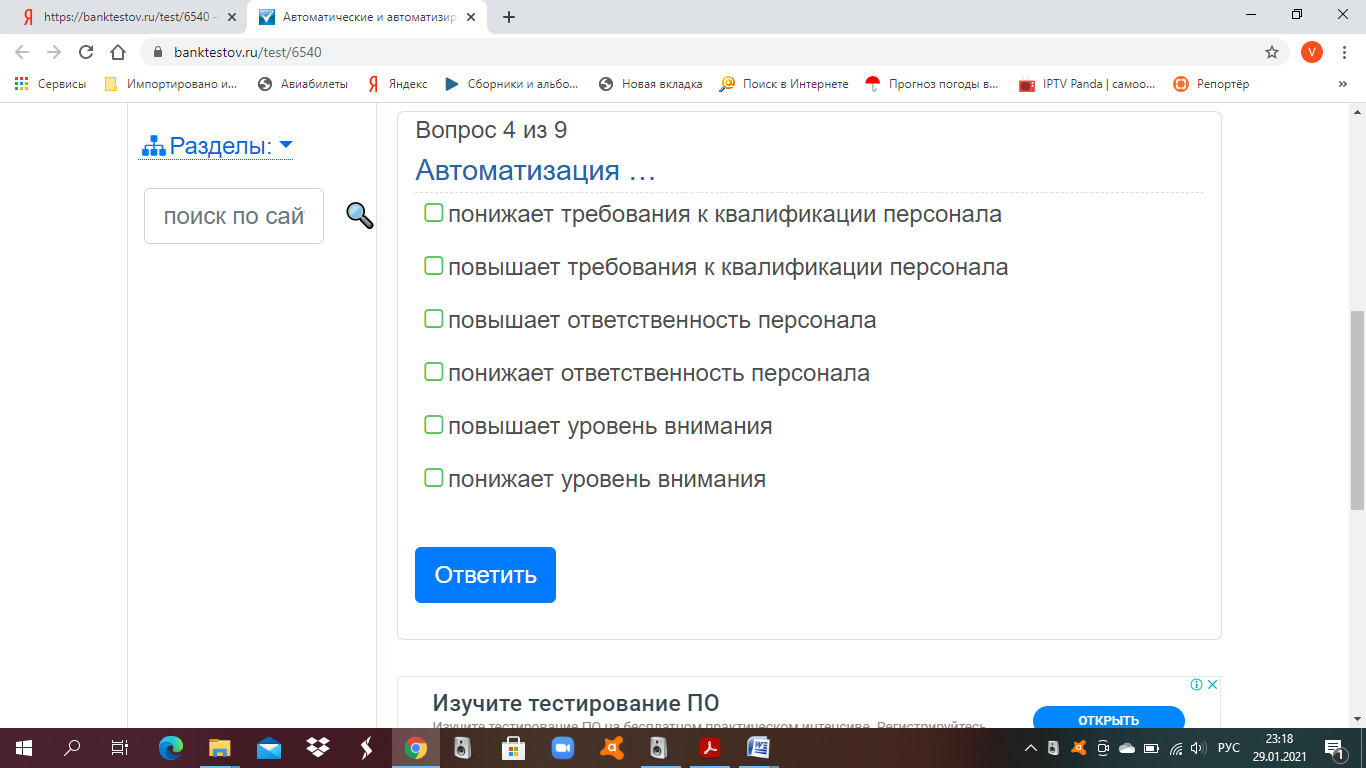
Автоматический контроль знаний с оценкой результатов тестирования

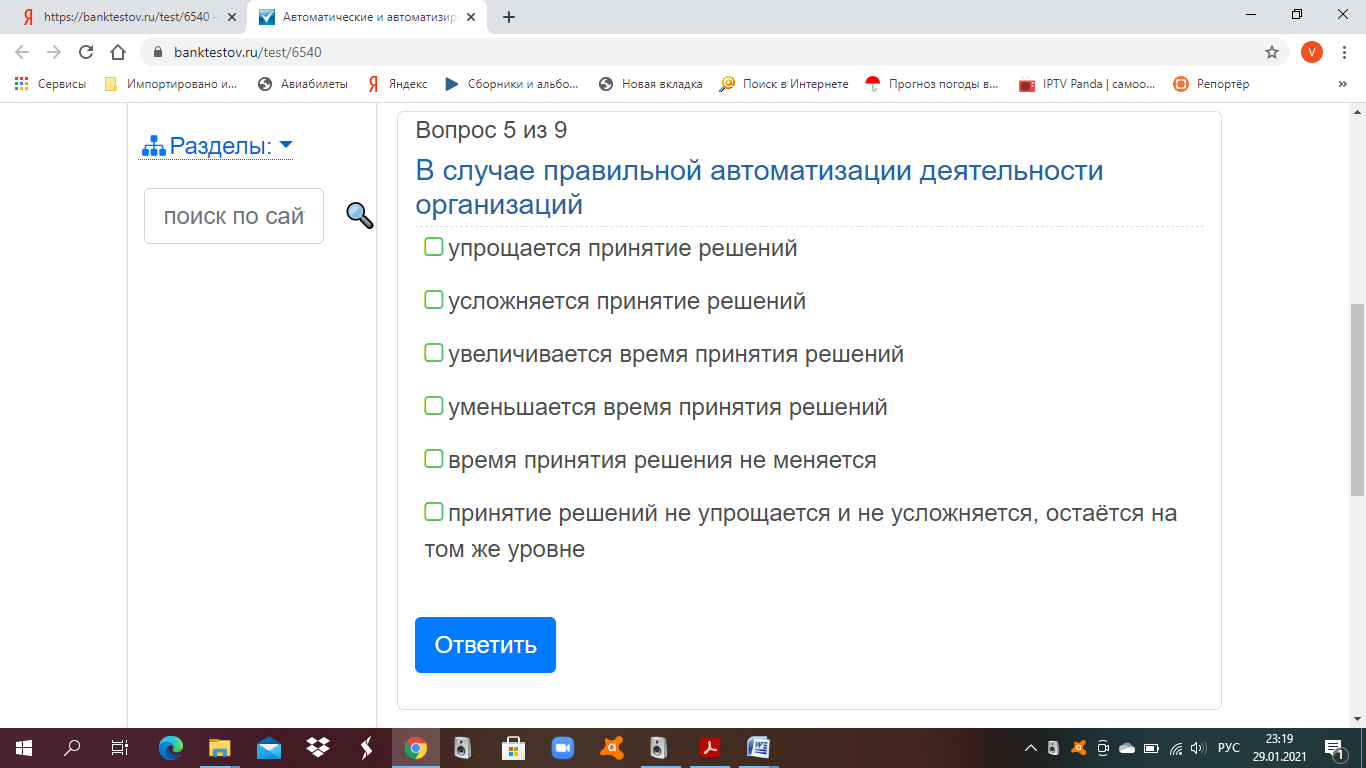
***ссылка* https://banktestov.ru/test/6540**

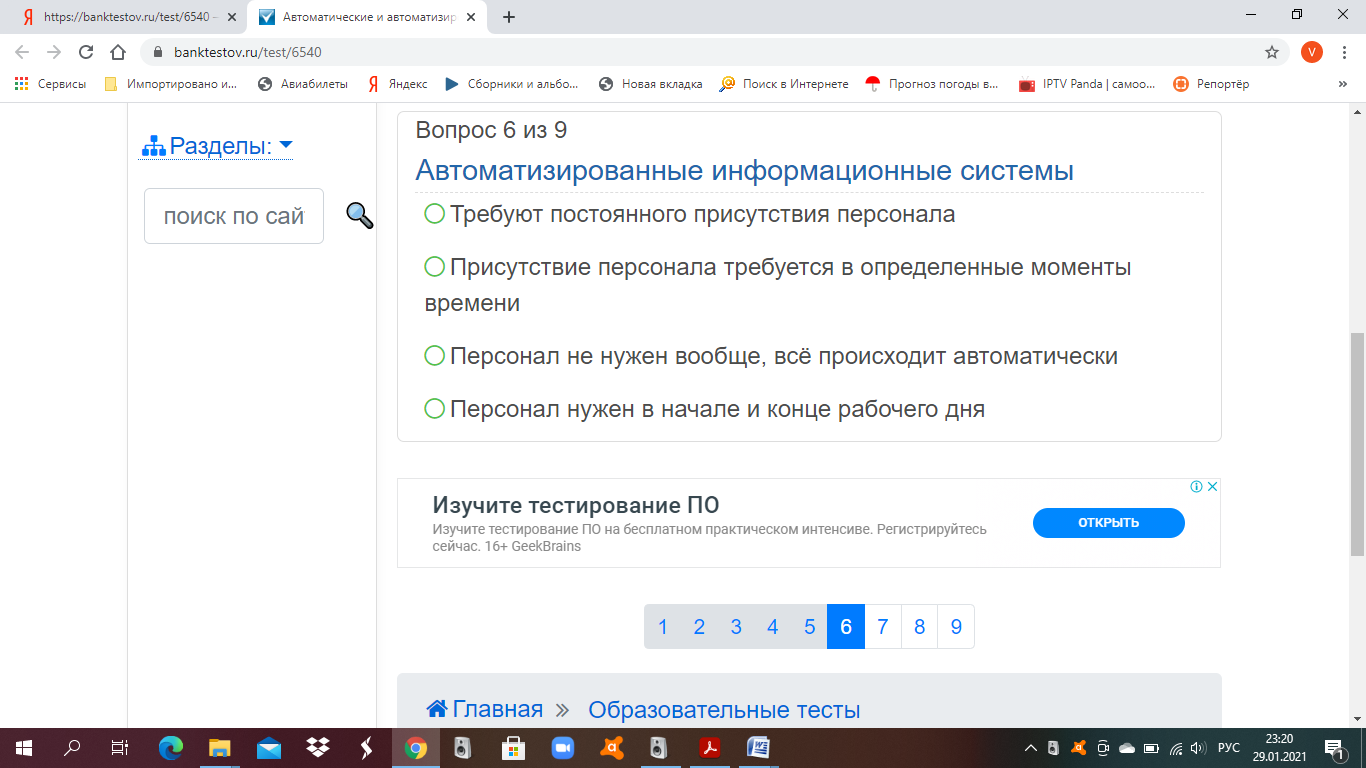


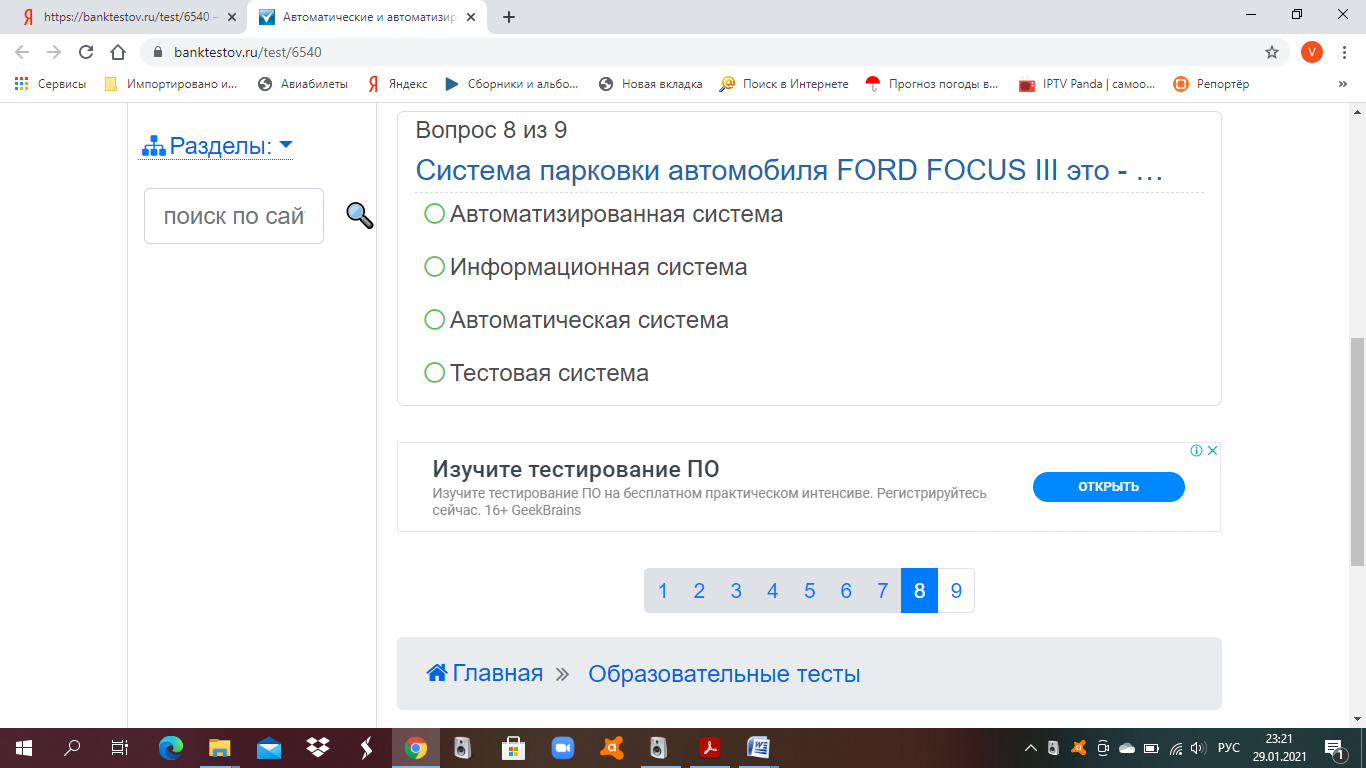


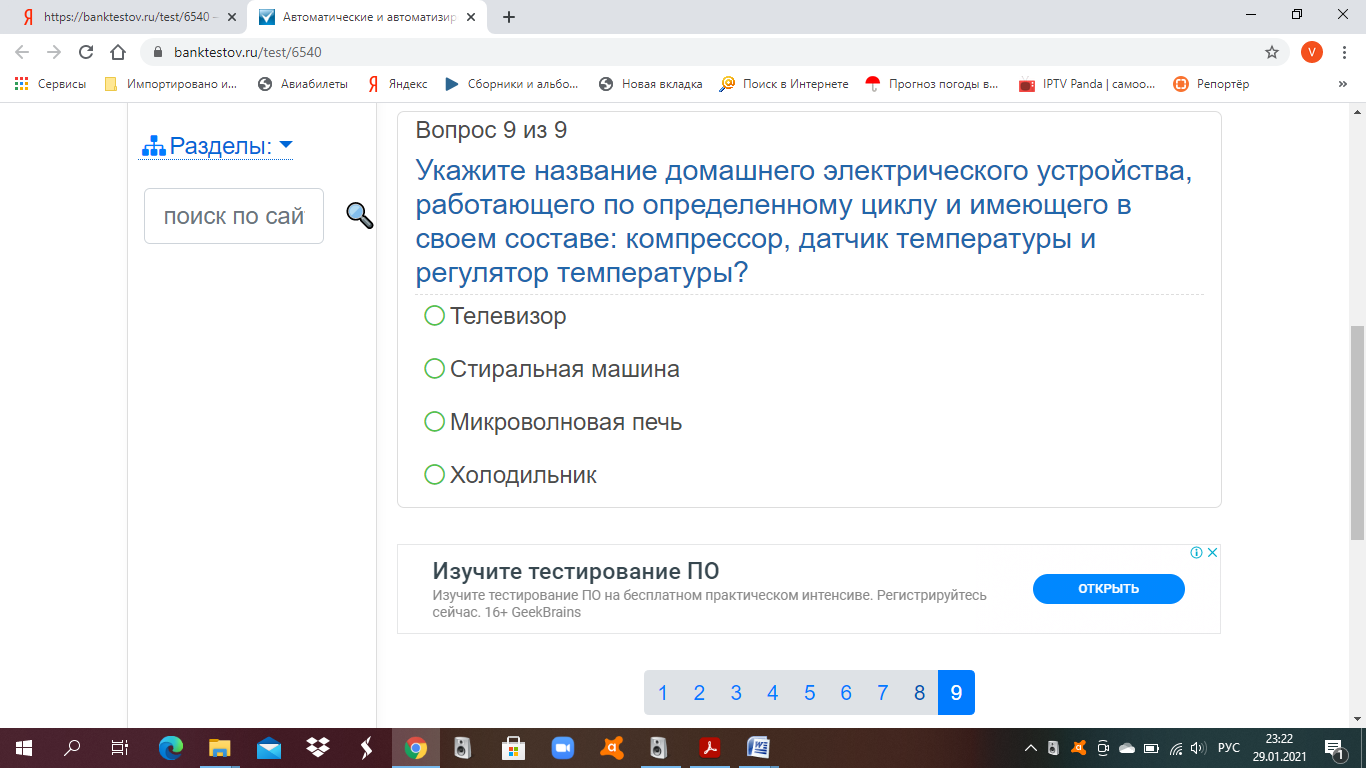


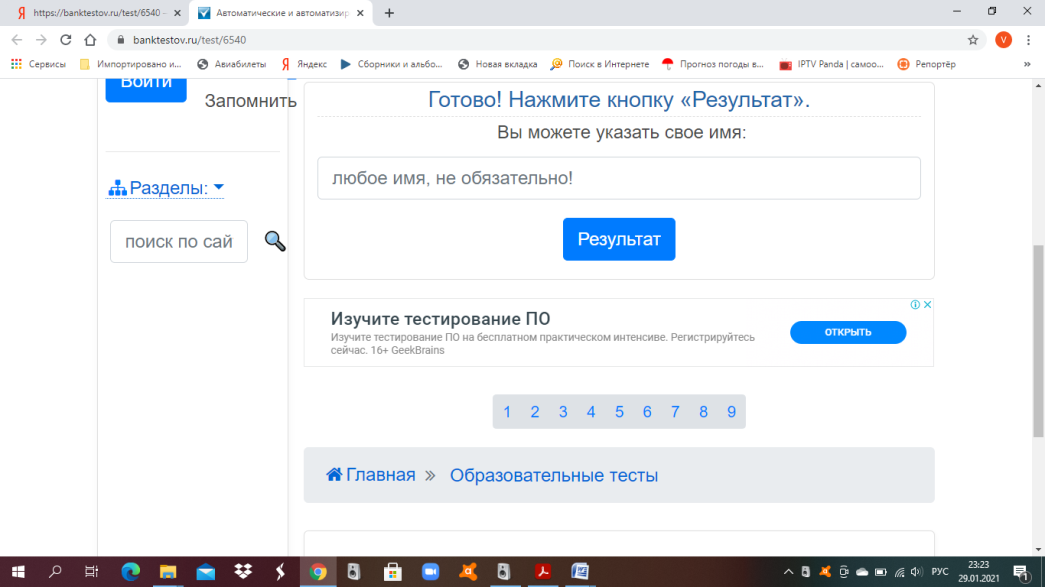










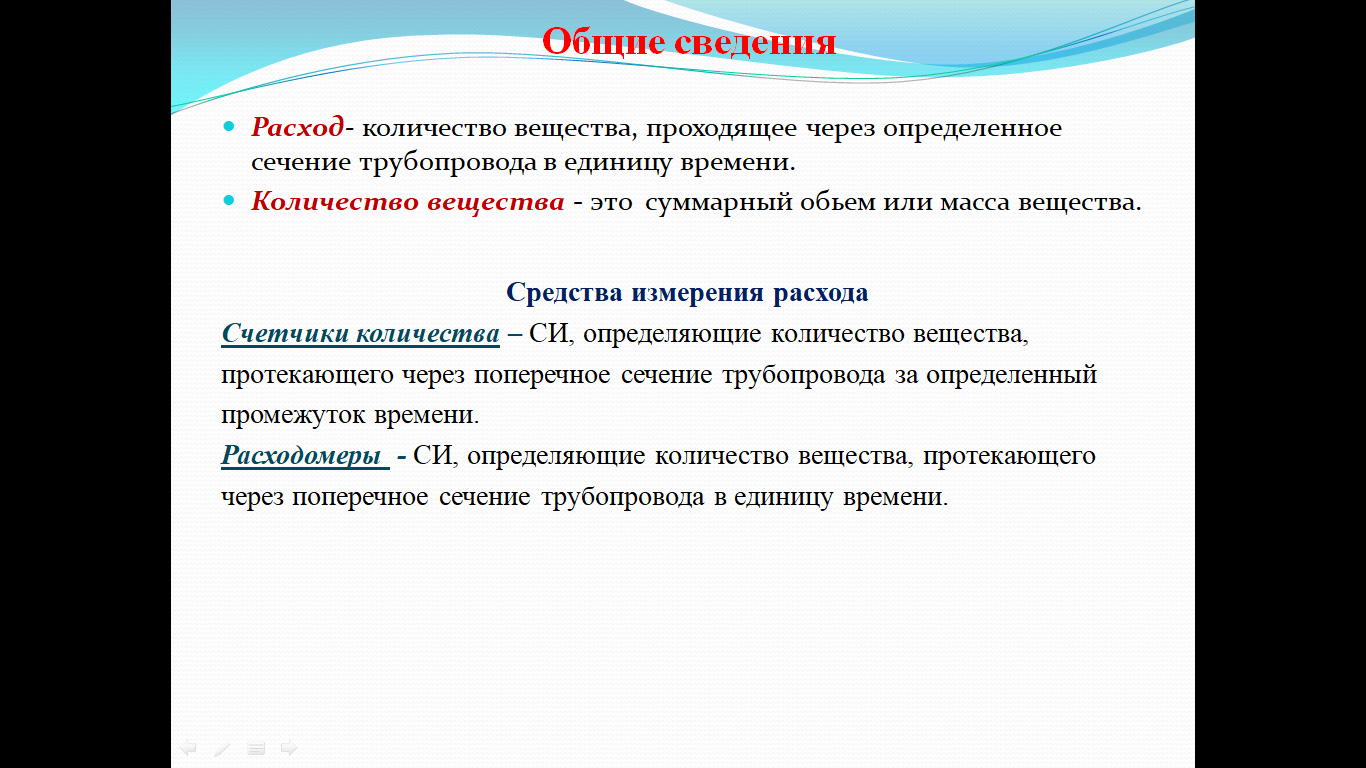


**Приложение2**

**Презентация к уроку**

**« Средства измерения расхода и количества»**

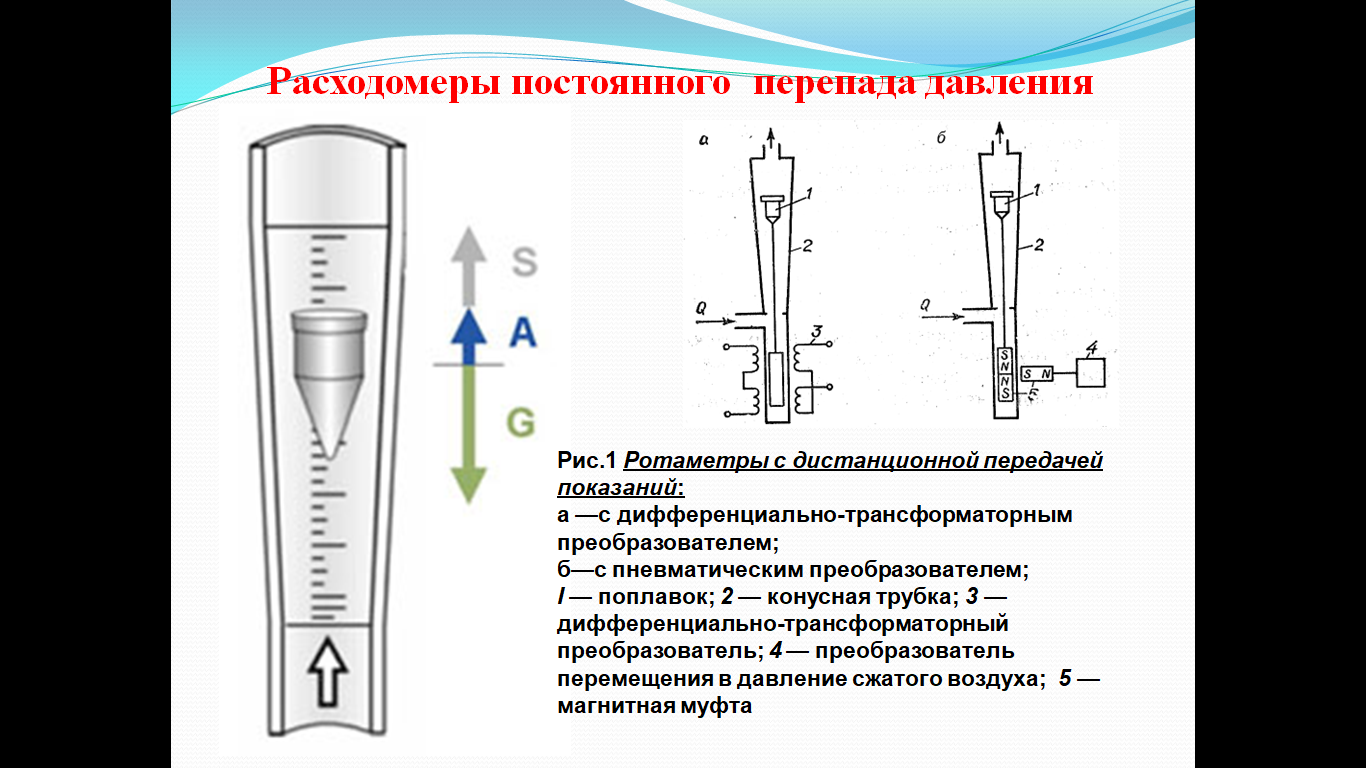
****





















**Приложение3**

**Инструкционно - технологическая карта**

**на выполнение практической работы №2**

**Тема** «Изучение назначения и принципа работы средств измерения расхода и количества»

**1.Постановка цели:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2. Сформировать основные понятия о средствах измерения расхода и количества**

*Расход- это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Количество вещества* - это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

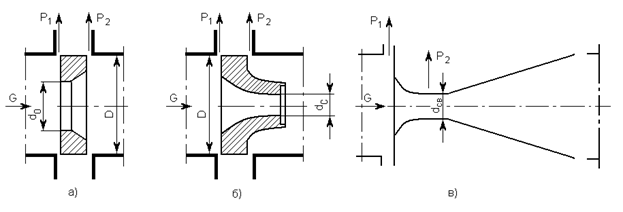
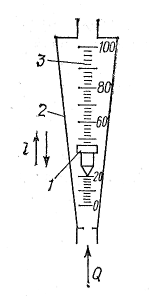
**3.Классификация средств измерения расхода**

**Дополнить определение**

*Расходомер это-*

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Перечислите типы сужающих устройств для расходомеров переменного перепада давления**

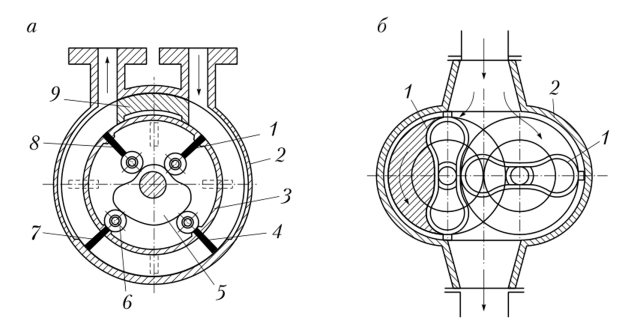
****

**Дополнить схему строения** *расходомера постоянного перепада давления*

*1-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*2-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*3-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**4. Счетчики.** Дополните схему строения лопастного счетчика.

**1,4,7,8-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**2-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**3- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**5- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**6- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**9- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**5.Весы.** Изучите комплектацию электронных весов настольных одноплощадных с виброчистотным датчиком и цифровым указателем массы.

Основные части весов: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Механизм работы весов. Подготовка к взвешиванию\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**6.Дозаторы.** Изучить функциональные особенности автоматического дозатора ТРК-2 для фасовки мясных продуктов.

**Техническая характеристика**

* Автоматический дозатор предназначен для фасовки мясных продуктов в любую тару.
* Можно устанавливать в упаковочную линию.
* Панель управления сенсорная, дублирование основных функций кнопками.
* Управление дозатором через контролер.
* Управление - электронной системой PLC. Электронная система управления осуществляет диагностику неисправностей автомата.
* Счетчик продукции.
* Информация выводиться на сенсорный экран.
* Пневматика FESTO/CAMOZZI/SMC.
* Все детали оборудования изготавливаются из нержавеющей стали, алюминия, специальных пластиков и других материалов, разрешённых к применению в пищевой промышленности.

**Продукция для дозирования**

* паштет мясной, мясные кусочки 15х15х15 мм, колбасный фарш, ветчинный фарш, сосисочный фарш.

**Составьте комплектацию автоматического дозатора ТРК-2**

\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Приложение 4**

**Производственная ситуация**

Кормовые смеси для домашних животных популярны в России чуть более 10 лет. Прежде чем начать деятельность в этой сфере мы провели проработку рынка. Производство кормов для животных в Мордовии пока находится на уровне зарождения. Получается, что данная ниша достаточно свободна, малоконкурентна, а значит, есть смысл её осваивать.

В структуру нашего предприятия входит цех по производству кормов для домашних животных, работу цеха обеспечивает собственная сырьевая база и лучшее оборудование.

Мы вырабатываем корма для кошек старше 1 года, ответственно относимся к разработке рецептур, подбираем ингредиенты. Наши корма безопасны, отвечают международным стандартам качества.

#### ТМ «Ля Мур» **ТМ «Мур-Мяу»**

|  |  |
| --- | --- |
| Корма для животных Атяшево | Корма для животных Атяшево |

Они содержат витамины, минералы и исключительно натуральные компоненты. В них нет сахара, красителей, ароматизаторов. Готовые корма упаковываются в пауч - пакеты, надежно защищающие корм от попадания солнечных лучей и влаги. Отметим, что спрос на данный вид товара постоянно растет. В перспективе расширить ассортимент кормов, начать производство сухого многокомпонентного корма.

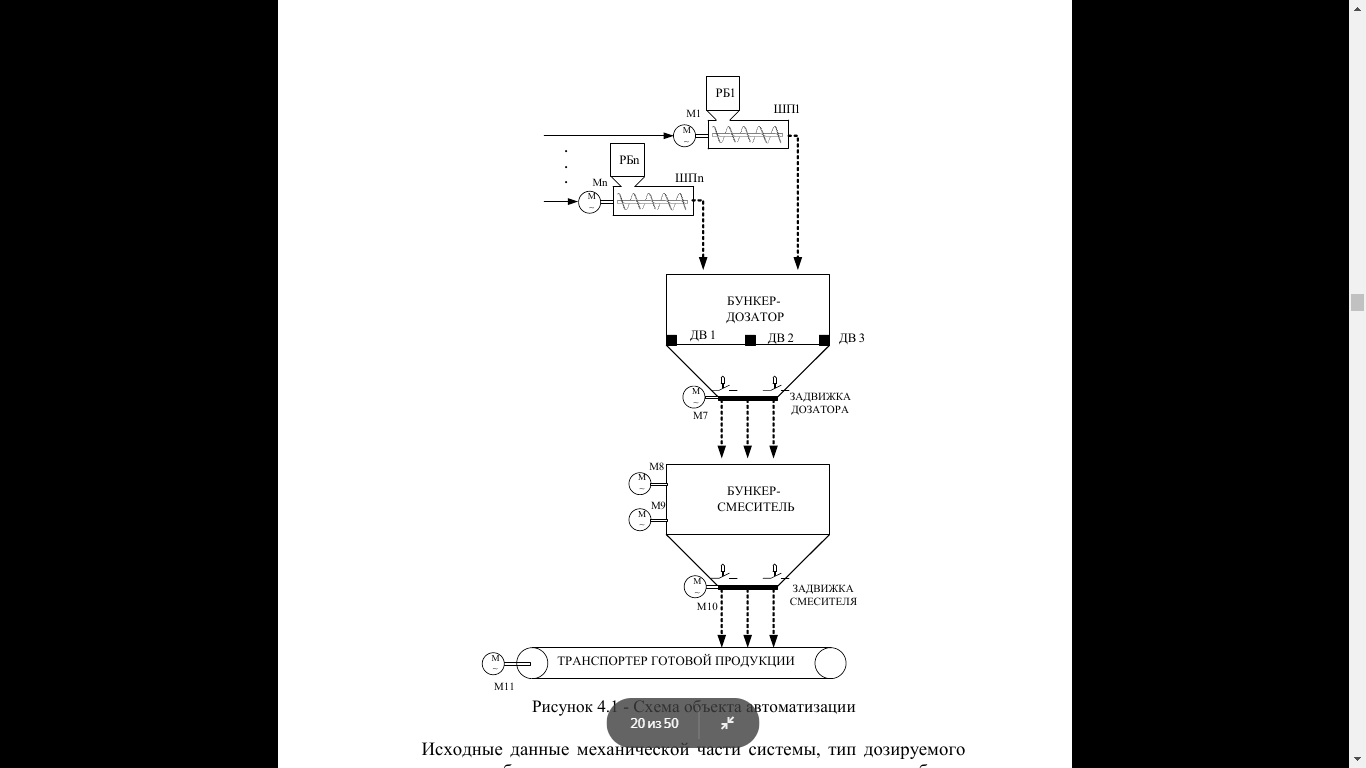
Уважаемые студенты, предлагаем вам провести исследования по данному вопросу и разработать автоматическую систему дозирования сыпучего корма, с использованием средств автоматизации.

**Приложение 5**

**Решение производственной ситуации**

**Предложение микрогруппы 1**

**Модель автоматической системы дозирования сыпучих кормов**



**Студент1.** Исследовав ситуацию, мы разработали модель автоматической системы дозирования сыпучих кормов, она представлена на слайде.

Дозирующие установки являются высокоточными автоматическими устройствами, предназначенными для дозировки. Дозатор – это важный элемент производственной системы. К его преимуществам можно отнести:

* высокую точность измерения;
* широкие возможности по интеграции устройства в технологические линии;
* удобное управление, не требующее специальных знаний и профессиональных навыков;
* простое и недорогое техническое обслуживание;
* универсальность (возможность работы с разными материалами).

**Студент2.** Дозатор мы подбирали в соответствии со следующими признаками:

* учитывали степень механизации и автоматизации при дозировании (на производстве чаще всего используются дозаторы с электрическим и пневматическим приводом, а не с ручным);
* учитывали количество одновременно дозируемых объемов;
* рассмотрели возможность изменения дозы;
* изучили наличие дополнительных функций;
* выбирали тип подачи дозируемого материала;
* изучали химические и физические характеристики материала;
* подбирали метод дозировки (весовой или объемный).

Промышленный дозатор мы выбирали с учетом его дальнейшего применения. Учитывали следующие критерии:

* конструкция устройства;
* материал, из которого он сделан (наиболее крепкими дозаторами считаются устройства, сделанные из листового или оцинкованного железа, дополнительно обработанного специальными средствами от коррозии);
* уровень потребления электроэнергии (необходимо знать заранее выделенную мощность для указанного производственного цеха);
* производительность;
* возможность дозирования нужными порциями (при автоматизированной фасовке в тару разных размеров возможность изменения дозы является большим преимуществом);
* погрешность при дозировке (ее точность).

Мы разработали автоматическую систему дозирования сыпучего корма, функциональная схема системы представлена на слайде.

**Студент3.** Дозатор работает по следующей схеме. Сырье последовательно поступает из расходных бункеров РБ через шнековые питатели ШП в бункер-дозатор в соответствии с рецептурой. Бункер-дозатор подвешен на датчиках веса ДВ. После завершения дозирования содержимое бункера-дозатора через открытую задвижку

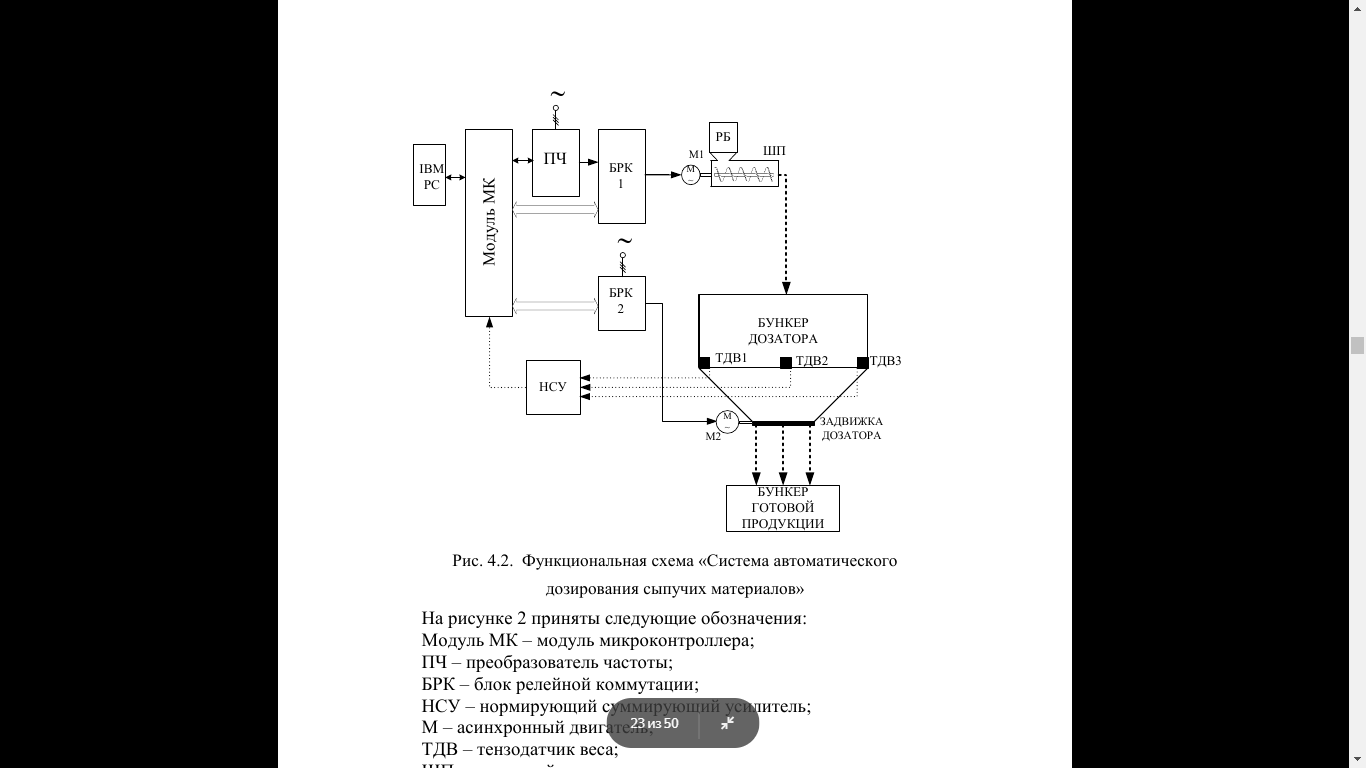
ссыпается в бункер-смеситель и перемешивается в течении заданного времени. Далее через открытую задвижку смесь высыпается в приемный бункер, откуда отгружается транспортером готовой продукции.

**Приложение 6**

**Решение производственной ситуации**

**Предложение микрогруппы 2**

**Схема автоматизации системы дозирования сыпучих кормов**

****

**Студенет1.** На слайде представлена схема автоматизации системы дозирования сыпучих кормов. Существующие технологии для производства пищевой и технической продукции требуют от оборудования и систем контроля точного соблюдения технологических параметров процесса, что в значительной мере влияет на качество конечного продукта.

Для обеспечения высокой надежности выбранный нами программно-аппаратный комплекс состоит из трех уровней. Это показано на схеме.

Нижний уровень содержит датчики и исполнительные механизмы.

Средний уровень включает в себя управляющий контроллер и модуль релейной коммутации.

Верхний уровень представляет собой автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора на базе персонального компьютера.

**Студент 2.** Технологический процесс дозирования требует максимальную точность дозирования при заданной производительности.

На слайде представлена функциональная схема асинхронного электропривода шнекового питателя для автоматического дозирования сыпучих кормов.

На схеме приняты следующие обозначения:

Модуль МК – модуль микроконтроллера;

ПЧ – преобразователь частоты;

БРК – блок релейной коммутации;

НСУ – нормирующий суммирующий усилитель;

М – асинхронный двигатель;

ТДВ – тензодатчик веса;

ШП – шнековый питатель;

РБ – расходный бункер.

**Студент3.** Схема автоматизации дозатора работает следующим образом. На входе регулятора веса, программно выполненного в микроконтроллере, суммируются сигнал задания на вес, поступающий с персонального компьютера и сигнал с нормирующего усилителя, пропорциональный текущему весу.

Выход регулятора веса является заданием на частоту преобразователя и, соответственно, скорости вращения асинхронного двигателя шнекового питателя.

По мере наполнения бункера разница между заданной и действительной массой в бункере уменьшается, что приводит к уменьшению скорости электропривода.

Остановка двигателя осуществляется на небольшой скорости, что положительно сказывается на точность дозирования. После остановки двигателя шнекового питателя, по сигналу с микроконтроллера, коммутируется силовая цепь задвижки дозатора. Перемещение материала в бункер готовой продукции происходит автоматически.

**Заключение**

Одна из главных задач образования в условиях развития интерактивного общества ‒ научить студентов мыслить, мыслить самостоятельно и творчески, применяя на практике полученные знания.

Данная методическая разработка имеет целью развивать у студентов навыки самостоятельного мышления, умения делать обобщающие выводы, воспитывать у студентов уверенность в собственных способностях, трудолюбие, ответственность за результаты своего труда, стремление к самообразованию.

Данная методическая разработка может использоваться преподавателями специальных дисциплин, при подготовке и проведении лабораторно- практических занятий.

**Список литературы**

1. Селевцов Л.И., Селевцов А.Л. Автоматизация технологических процессов: учебник: Рекомендовано ФГУ «ФИРО».- 2-е изд., 2018. испр.-352 с., пер.№7 бц.

2. Черпаков Б.И., Вереина Л.И. Автоматизация и механизация производства: учеб. Пособие: Допущено Минобразованием России. 2019.- 384 с.

3. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учеб. Пособие: Допущено Минобразованием России. 2019. – 352 с.

4. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие/ А.С. Клюев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Клюев – М.: Энергоиздат, 2020.-464с.

5. Гуров А.М., Почикин С.М. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие для техникумов. – М.: Высшая школа, 2019 – 380с.

6. Монтаж приборов, средств автоматизации и слаботочных устройств. – М.: Стройиздат, 2019. – 512с. с ил.