



Аспекты преподавания дисциплин по автоматизации бакалаврам


Денис Юрьевич Федченко

магистрант
Университет ИТМО
Санкт-Петербург, Россия
jackzazgard@gmail.com
 0000-0000-0000-0000

Евгения Александровна Пашкова

преподаватель
Университет ИТМО
Санкт-Петербург, Россия
eatravina@itmo.ru
 0000-0000-0000-0000


Владимир Леонидович Иванов

доцент, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Университет ИТМО
Санкт-Петербург, Россия
vlivanov@itmo.ru
 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 01.12.2022

Принята 02.01.2023

Опубликована 15.02.2023

 10.25726/d1039-8059-8210-j

Аннотация

В современном мире автоматизация играет все более важную роль в различных сферах деятельности, от производства до медицины. Для обеспечения квалифицированных кадров в этой области необходимо обучение вузовских студентов в дисциплинах по автоматизации. Преподавание дисциплин по автоматизации включает в себя широкий спектр тем, от основных концепций до более сложных принципов и практических навыков. При этом важно учитывать современные требования и новейшие технологии, которые могут изменить отрасль в будущем. В данной статье будет проанализированы различные аспекты преподавания дисциплин по автоматизации для бакалавров в вузах России. Будут рассмотрены методики обучения, использование цифровых технологий в преподавании, перспективы развития отрасли и возможности для студентов после окончания обучения. В результате данного исследования будет представлена информация о том, как улучшить качество преподавания дисциплин по автоматизации, чтобы подготовить студентов к реальным вызовам в области автоматизации и создать новые возможности для их будущей карьеры.

Ключевые слова

автоматизация, образование, бакалавры, преподавание.

Введение

Обучение автоматизации включает в себя несколько компонентов, таких как теоретические знания, практические навыки, лабораторные работы, проектные задания и работу с оборудованием.

Важно, чтобы студенты получали не только теоретические знания, но и практические навыки, которые они смогут применить на практике.

Одним из ключевых элементов обучения является лабораторная работа. Она позволяет студентам на практике применить теоретические знания и приобрести опыт работы с оборудованием. Лабораторные работы могут проводиться как в университете, так и на предприятии.

Проектные задания также являются важным компонентом обучения. Они позволяют студентам применять свои знания и навыки для решения конкретных задач. Проекты могут быть связаны с разработкой программного обеспечения, проектированием систем автоматизации и т.д.

Важно, чтобы студенты имели доступ к современному оборудованию и программному обеспечению. Это позволит им ознакомиться с современными технологиями и повысить квалификацию. Для этого университеты могут сотрудничать с предприятиями, которые предоставляют студентам доступ к своему оборудованию и программному обеспечению.

Для успешного преподавания дисциплин по автоматизации необходимо использование современных методов обучения, таких как дистанционное обучение, интерактивные лекции и т.д.

Также важно учитывать специфику обучения автоматизации. Обучение должно включать в себя не только знания о программировании и работе с оборудованием, но и понимание основных принципов автоматизации, таких как проектирование систем управления, выбор датчиков и исполнительных механизмов, анализ и оптимизация процессов и т.д.

При преподавании дисциплин по автоматизации необходимо учитывать текущие требования и тренды на рынке труда. Студенты должны иметь навыки, которые востребованы на предприятиях, такие как работа с программным обеспечением Siemens, Allen-Bradley, TIA Portal, 1С, и т.д.

Преподавание дисциплин по автоматизации бакалаврам должно включать в себя не только теоретические знания, но и практические навыки, лабораторные работы, проектные задания, работу с современным оборудованием и программным обеспечением, а также использование современных методов обучения. Это позволит выпускникам успешно работать на предприятиях, связанных с автоматизацией производственных процессов, и быть востребованными на рынке труда.

Результаты исследования показали, что важным аспектом преподавания дисциплин по автоматизации является использование современных методов обучения (Захир, 2018). Например, использование интерактивных лекций, дистанционного обучения и электронных учебников позволяет студентам лучше понимать материал и повышать свою мотивацию к обучению (Захир, 2016).

Также было выявлено, что лабораторные работы и проектные задания являются важным компонентом обучения автоматизации (Григорьев, 2022; Магель, 2020). Они позволяют студентам на практике применить свои знания и навыки, а также приобрести опыт работы с оборудованием и программным обеспечением (Нарыкова, 2016).

Материалы и методы исследования

Одним из ключевых элементов обучения является работа с современным оборудованием и программным обеспечением (Егоров, 2014). Это позволяет студентам ознакомиться с новыми технологиями и повысить свою квалификацию, что является важным для успешной работы на предприятиях (Нурутдинова, 2015).

Для эффективного преподавания необходимо учитывать специфику обучения автоматизации и текущие требования на рынке труда (Бабарико, 2014; Юнусов, 2019). Студенты должны получать не только знания о программировании и работе с оборудованием, но и понимать основные принципы автоматизации и иметь навыки, востребованные на предприятиях (Каракозова, 2014).

Преподавание дисциплин по автоматизации бакалаврам должно включать в себя не только теоретические знания, но и практические навыки, лабораторные работы, проектные задания, работу с современным оборудованием и программным обеспечением, а также использование современных методов обучения. Это позволит выпускникам успешно работать на предприятиях, связанных с автоматизацией производственных процессов, и быть востребованными на рынке труда.

Изучение дисциплин по автоматизации является важным компонентом образования бакалавров в России. Преподавание дисциплин по автоматизации должно включать в себя не только теоретические знания, но и практические навыки, лабораторные работы, проектные задания, работу с оборудованием и программным обеспечением.

Лабораторные работы являются важным элементом обучения, позволяя студентам на практике применить свои знания и навыки и получить опыт работы с оборудованием (Нарыкова, 2016). Проектные задания также являются важным компонентом обучения и позволяют студентам применять свои знания и навыки для решения конкретных задач (Магель, 2020).

Работа с современным оборудованием и программным обеспечением является необходимой частью обучения. Это позволяет студентам ознакомиться с новыми технологиями и повысить свою квалификацию (Нурутдинова, 2015). Для этого университеты могут сотрудничать с предприятиями, которые предоставляют студентам доступ к своему оборудованию и программному обеспечению.

Использование современных методов обучения, таких как дистанционное обучение, интерактивные лекции и электронные учебники, позволяет студентам лучше понимать материал и повышать свою мотивацию к обучению (Максимова, 2016).

При преподавании дисциплин по автоматизации необходимо учитывать специфику обучения и требования на рынке труда (Бабарико, 2014). Студенты должны иметь не только знания о программировании и работе с оборудованием, но и понимать основные принципы автоматизации и иметь навыки, востребованные на предприятиях (Григорьев, 2022).

Преподавание дисциплин по автоматизации бакалаврам включает в себя несколько аспектов, которые должны быть учтены для обеспечения эффективного обучения.

Одним из ключевых аспектов является теоретический курс. Студенты должны иметь полное понимание теоретических основ автоматизации, включая принципы работы систем управления, принципы действия датчиков и исполнительных механизмов, анализ и оптимизация процессов и т.д.

Лабораторные работы являются важным компонентом обучения, позволяя студентам на практике применить свои знания и навыки (Бурдина, 2020). Лабораторные работы могут проводиться как в университете, так и на предприятии, что позволяет студентам получить опыт работы с различным оборудованием и программным обеспечением.

Проектные задания также являются важным компонентом обучения. Они позволяют студентам применять свои знания и навыки для решения конкретных задач (Григорьев, 2022). Проекты могут быть связаны с разработкой программного обеспечения, проектированием систем автоматизации и т.д.

Важным аспектом преподавания является работа с современным оборудованием и программным обеспечением. Это позволяет студентам ознакомиться с новыми технологиями и повысить свою квалификацию (Гончар, 2019). Для этого университеты могут сотрудничать с предприятиями, которые предоставляют студентам доступ к своему оборудованию и программному обеспечению).

Результаты и обсуждение

Использование современных методов обучения, таких как дистанционное обучение, интерактивные лекции и электронные учебники, является важным аспектом преподавания (Баранова, 2018). Это позволяет студентам лучше понимать материал и повышать свою мотивацию к обучению.

Дисциплины по автоматизации могут варьироваться в зависимости от университета и специализации, однако некоторые типичные дисциплины включают:

- 1) Автоматизация технологических процессов
- 2) Системы автоматического управления
- 3) Программное обеспечение автоматизации
- 4) Датчики и исполнительные механизмы
- 5) Промышленная робототехника
- 6) Автоматизированные системы контроля качества
- 7) Проектирование систем управления
- 8) Оптимизация производственных процессов

- 9) Автоматизация логистики и управления складами
- 10) Распределенные системы управления и мониторинга.

Могут быть представлены дисциплины, связанные с конкретными отраслями промышленности, такими как автоматизация металлообработки, автоматизация химических производств, автоматизация электроэнергетических систем и т.д.

Дисциплины по автоматизации являются важным компонентом образования бакалавров в вузах по нескольким причинам.

Во-первых, автоматизация является одной из основных технологий в современной промышленности, что означает, что для выпускников инженерных специальностей важно понимание принципов и методов автоматизации.

Во-вторых, автоматизация позволяет повысить эффективность и производительность производственных процессов, что является важным фактором конкурентоспособности предприятий. Обучение дисциплинам по автоматизации в вузе позволяет студентам получить знания и навыки для работы в автоматизированных системах и способствует увеличению эффективности производства.

В-третьих, дисциплины по автоматизации могут помочь студентам развивать критическое мышление и решение проблем. В процессе обучения студенты будут сталкиваться с различными проблемами, связанными с проектированием и настройкой автоматизированных систем, что позволит им развивать навыки анализа и решения проблем.

Обучение дисциплинам по автоматизации также может предоставить студентам возможность получения практического опыта работы с современным оборудованием и программным обеспечением, что может быть важным для последующей карьеры в области автоматизации.

Дисциплины по автоматизации в вузе являются важным компонентом образования бакалавров, позволяющим им получить необходимые знания и навыки для работы в области автоматизации, повысить эффективность производства и развить навыки анализа и решения проблем.

Исследования показывают, что дисциплины по автоматизации имеют высокую популярность среди студентов, которые считают их полезными для будущей карьеры (Нарыкова, 2016). Однако, уровень знаний студентов может значительно варьироваться, что может привести к трудностям в обучении (Магель, 2020).

Для эффективного обучения, важно проводить систематическую работу по совершенствованию методов преподавания дисциплин по автоматизации (Григорьев, 2022). Важным фактором является использование современных технологий, таких как интерактивные лекции и электронные учебники, которые позволяют студентам лучше усваивать материал (Нурутдинова, 2015).

Проведение лабораторных работ и проектных заданий также является важным аспектом обучения. Это позволяет студентам на практике применить свои знания и навыки и получить опыт работы с оборудованием (Максимова, 2016).

Сотрудничество университетов с предприятиями, работающими в области автоматизации, может способствовать повышению качества обучения. Для студентов такое сотрудничество может предоставить возможность получения практического опыта работы с оборудованием и программным обеспечением, а также помочь им лучше понимать требования рынка труда (Львов, 2017).

Дисциплины по автоматизации являются важной частью образования бакалавров в России, которая позволяет им получить необходимые знания и навыки для работы в области автоматизации, повысить эффективность производства и развить навыки анализа и решения проблем (Григорьев, 2022). Однако, для эффективного обучения необходимо учитывать различные факторы, включая разнообразный уровень знаний студентов и использование современных методов обучения.

Для эффективного обучения дисциплинам по автоматизации важно также учитывать специфику специализации студентов. Например, студенты, изучающие дисциплины по автоматизации в области энергетики, могут нуждаться в более глубоких знаниях в области электрических сетей и систем, чем студенты, изучающие автоматизацию производственных процессов (Егоров, 2014).

Важным аспектом является также развитие навыков командной работы, так как большинство проектов в области автоматизации являются коллективными. Для развития таких навыков можно

использовать групповые проекты, задания на дискуссию и другие методы, способствующие взаимодействию студентов.

Важно также учитывать возможности для последующей карьеры студентов. Некоторые вузы предоставляют своим студентам возможность прохождения стажировок и практик на предприятиях, работающих в области автоматизации, что может способствовать их дальнейшей карьере. Помимо этого, важно также учитывать актуальность изучаемых технологий, чтобы выпускники были готовы к работе в современных автоматизированных системах.

Для повышения эффективности обучения дисциплинам по автоматизации, может быть полезным использование новых методов оценки знаний, таких как онлайн-тесты, что позволяет учитывать разнообразный уровень знаний студентов и быстро определять их пробелы в знаниях (Каракозова, 2014).

Нет единой методики преподавания дисциплин по автоматизации, которая была бы лучше всего для всех студентов. Методики преподавания должны учитывать индивидуальные потребности и специфику специализации студентов.

Некоторые исследования показывают, что использование интерактивных методов обучения, таких как интерактивные лекции и электронные учебники, может повысить эффективность обучения дисциплинам по автоматизации (Бабарико, 2014). Такие методы позволяют студентам активно участвовать в обучении, взаимодействовать с материалом и получать обратную связь.

Также важно проводить лабораторные работы и проектные задания, которые позволяют студентам на практике применить свои знания и навыки (Баранова, 2018). Работа в группе также может способствовать развитию навыков командной работы и повышению эффективности обучения (Гончар, 2019).

Важно также использовать современные технологии и оборудование в обучении, чтобы студенты были готовы к работе в современных автоматизированных системах. Для этого можно использовать специализированные программы и симуляторы, которые позволяют студентам на практике работать с оборудованием.

Существует множество цифровых технологий, которые могут быть использованы для преподавания дисциплин по автоматизации. Некоторые из них включают:

1. Интерактивные лекции - это лекции, которые включают интерактивные элементы, такие как опросы, викторины и тесты. Такие лекции могут повысить вовлеченность студентов и помочь им лучше понимать материал.
2. Электронные учебники - это учебники, которые доступны в электронном формате и могут содержать интерактивные элементы, анимацию и видео. Это позволяет студентам лучше понимать материал и усваивать его на более глубоком уровне.
3. Виртуальные лаборатории - это программное обеспечение, которое позволяет студентам проводить лабораторные работы на компьютере. Это позволяет снизить затраты на оборудование и упростить процесс обучения.
4. Симуляторы - это программное обеспечение, которое позволяет студентам моделировать работу различных систем и оборудования. Это позволяет студентам получить практические навыки работы с оборудованием, не выходя из аудитории.
5. Онлайн-курсы - это курсы, которые проводятся в интернете и доступны для студентов в любое время. Такие курсы могут предоставлять студентам дополнительный материал и помочь им лучше усвоить материал.
6. Конференции и вебинары - это события, которые проводятся в интернете и позволяют студентам общаться с другими студентами и преподавателями в режиме реального времени. Такие мероприятия могут повысить мотивацию студентов и помочь им лучше понимать материал.
7. Облачные сервисы - это сервисы, которые позволяют студентам работать с материалом и документами в облаке. Такие сервисы могут упростить процесс обмена информацией между преподавателями и студентами.

Существует множество новейших технологий, которые могут быть использованы в преподавании дисциплин по автоматизации. Некоторые из них включают:

1. Искусственный интеллект (AI) - это технология, которая позволяет компьютерам выполнять задачи, которые обычно требуют интеллекта человека. В преподавании дисциплин по автоматизации AI может использоваться для создания индивидуальных учебных планов, адаптированных под уровень знаний каждого студента.

2. Интернет вещей (IoT) - это технология, которая позволяет различным устройствам взаимодействовать между собой, обмениваться данными и управлять друг другом. В преподавании дисциплин по автоматизации IoT может использоваться для создания умных систем управления, которые автоматически управляют производственными процессами.

3. Расширенная реальность (AR) - это технология, которая позволяет наложить виртуальные объекты на реальный мир. В преподавании дисциплин по автоматизации AR может использоваться для создания интерактивных учебных материалов и лабораторных работ.

4. Виртуальная реальность (VR) - это технология, которая позволяет создать виртуальную среду, в которой пользователь может взаимодействовать с объектами и другими пользователями. В преподавании дисциплин по автоматизации VR может использоваться для создания трехмерных моделей производственных процессов и систем управления.

5. Блокчейн (Blockchain) - это технология, которая позволяет создавать децентрализованные базы данных, которые могут быть использованы для хранения и обмена информацией без посредников. В преподавании дисциплин по автоматизации Blockchain может использоваться для создания защищенных баз данных и систем управления, которые могут быть использованы в промышленности.

6. Машинное обучение (Machine learning) - это технология, которая позволяет компьютерам обучаться на основе данных и прогнозировать результаты. В преподавании дисциплин по автоматизации машинное обучение может использоваться для создания систем управления, которые могут самостоятельно принимать решения на основе данных.

Цифровизация повлияла на преподавание дисциплин по автоматизации во многих аспектах. Некоторые из них включают:

1. Развитие цифровых технологий позволило создать новые методики преподавания, такие как интерактивные лекции, электронные учебники и онлайн-курсы. Это дало возможность студентам получать образование в любом месте и в любое время, что сделало обучение более доступным.

2. Использование цифровых технологий в преподавании дисциплин по автоматизации позволило студентам получать более глубокие знания и навыки в работе с современным оборудованием и программным обеспечением.

3. Цифровизация также позволила студентам быстро и эффективно обмениваться информацией и участвовать в проектной работе в режиме онлайн. Это повысило эффективность работы групп и помогло развивать навыки командной работы.

4. Использование цифровых технологий также повысило мотивацию студентов и помогло им лучше понимать материал, благодаря интерактивным методам обучения и возможности получать обратную связь.

5. Цифровизация также повысила доступность и эффективность использования образовательных ресурсов, таких как библиотеки и онлайн-базы данных, что помогло студентам лучше усваивать материал.

6. Использование цифровых технологий в преподавании дисциплин по автоматизации позволило преподавателям создавать более эффективные и индивидуализированные учебные планы, учитывающие потребности каждого студента.

Цифровизация оказала положительное влияние на преподавание дисциплин по автоматизации, повысив эффективность обучения и сделав образование более доступным для студентов.

Будущее отрасли автоматизации обещает быть ярким и инновационным. С развитием технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей, расширенная реальность и машинное обучение, автоматизация становится все более эффективной и автономной.

Одним из направлений будущего отрасли является усовершенствование автономных систем управления, которые могут принимать решения на основе данных и оперировать без прямого участия человека. Это может привести к сокращению затрат на персонал и снижению рисков человеческого фактора.

Еще одним направлением будущего отрасли является развитие систем и технологий для работы с большими данными. Вместе с усовершенствованием алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта, это может привести к созданию более эффективных и точных систем управления.

Также в будущем возможно усовершенствование технологий виртуальной и дополненной реальности, что позволит создавать более реалистичные и интуитивно понятные системы управления и обучения.

Развитие технологий блокчейн может привести к созданию более безопасных и защищенных систем управления и обмена данными.

Будущее отрасли автоматизации обещает быть интересным и инновационным, с возможностью создания более эффективных, точных и автономных систем управления.

Для анализа того, насколько студенты хорошо обучаются дисциплине по автоматизации, можно использовать несколько методов и инструментов, включая:

1. Оценка знаний: проведение тестов и экзаменов для оценки знаний студентов по дисциплине. Это может помочь определить, насколько хорошо студенты усвоили материал и понимают основные концепции и принципы.

2. Анализ учебной деятельности: следить за активностью студентов во время занятий, их участие в проектной работе, выполнение домашних заданий и отчетов. Это может помочь определить, насколько студенты заинтересованы в дисциплине и насколько хорошо они усваивают материал.

3. Оценка практических навыков: проведение практических занятий и лабораторных работ, где студенты могут продемонстрировать свои навыки в работе с оборудованием и программным обеспечением. Это поможет определить, насколько хорошо студенты умеют применять полученные знания в практике.

4. Сбор обратной связи: опрос студентов о качестве преподавания дисциплины и о том, как им удалось усвоить материал. Это поможет определить, какие методы преподавания работают лучше всего и как можно улучшить качество обучения.

5. Мониторинг успеваемости: отслеживание успеваемости студентов на протяжении всего семестра. Это поможет определить, насколько успешно студенты усваивают материал и где нужно сделать дополнительный акцент в преподавании.

В рамках реализации структуры предложенной оптимизации преподавания дисциплин в бакалаврских циклах, нами была разработана практическая форма занятия по теме «Повышение эффективности систем кондиционирования систем кондиционирования центров обработки данных». В работе произведен анализ тенденций развития центров обработки данных, рассмотрены риски, вызванные перегревом оборудования, к которым относятся неожиданное отключение оборудования, ухудшение производительности и состояния оборудования. Предлагается решение проблемы путём более тщательной, прецизионной, регулировки систем кондиционирования и управление параметрами охлаждающего воздуха. В качестве решения предложена схема автоматизации и проведён обзор существующего оборудования.

Одним из видов промышленного помещения является серверная комната, в которой располагаются важные технические объекты, отвечающие за связь компании с внешним миром и ее информационную базу. К ним относятся компьютеры, сервера, телекоммуникационное оборудование и другая электроника - такие помещения называют центрами обработки данных (ЦОД). ЦОД всё более и более распространены как на высших уровнях бизнеса, так и предоставляют базовый обмен данных

внутри здания. Но, работоспособность цифрового оборудования ЦОД зависит, в том числе, от параметров окружающего их воздуха.

На один квадратный метр площади ЦОД приходится все больше единиц оборудования, и соответственно растут тепловыделения. В связи с этим вопрос охлаждения центров обработки данных с каждым годом становится только острее.

При работе цифровое оборудование выделяет большое количество тепла, которое является нежелательным в работе ЦОДа, так как во многих технологических процессах высокая рабочая температура может увеличить потенциальную опасность для работы оборудования.

Некоторые из распространенных рисков, связанных с высоким перегревом:

– Неожиданное отключение оборудования. Некоторые производители программируют компоненты оборудования на отключение при высоких температурах.

– Ухудшение производительности. Высокая температура может вызвать неустойчивую работу оборудования и привести к нежелательным результатам.

– Повреждение оборудования. Оборудование, работающее за пределами рабочей температуры, указанной производителем, может выйти из строя, что потребует ремонта или даже замены. ПЛК и контроллеры электрических контуров не допускают высоких температур.

– Уменьшение срока службы. Постоянное воздействие высоких температур ускоряет старение оборудования. Компоненты активнее работают при высоких температурах и, таким образом, больше изнашиваются, что сокращает срок службы оборудования.

– Пожароопасность. Редкие, но все же случающиеся факты чрезмерного нагрева внутри шкафа могут привести к расплавлению частей оборудования и даже к возгоранию в некоторых случаях.

Отсюда можно отметить, что контроль параметров подаваемого в помещение ЦОД воздуха и его охлаждение являются важными составляющими работы данного специального помещения. И, учитывая всё большее распространение серверных помещений и интеграция критически важных инфраструктур в них, совершенствование автоматизированных систем регулирования параметров подаваемого в помещение воздуха, является актуальной задачей.

Схема автоматизации

С целью решения этих задач была разработана усовершенствованная схема автоматизации холодоснабжения подобных ЦОД, представленная на Рис.1.

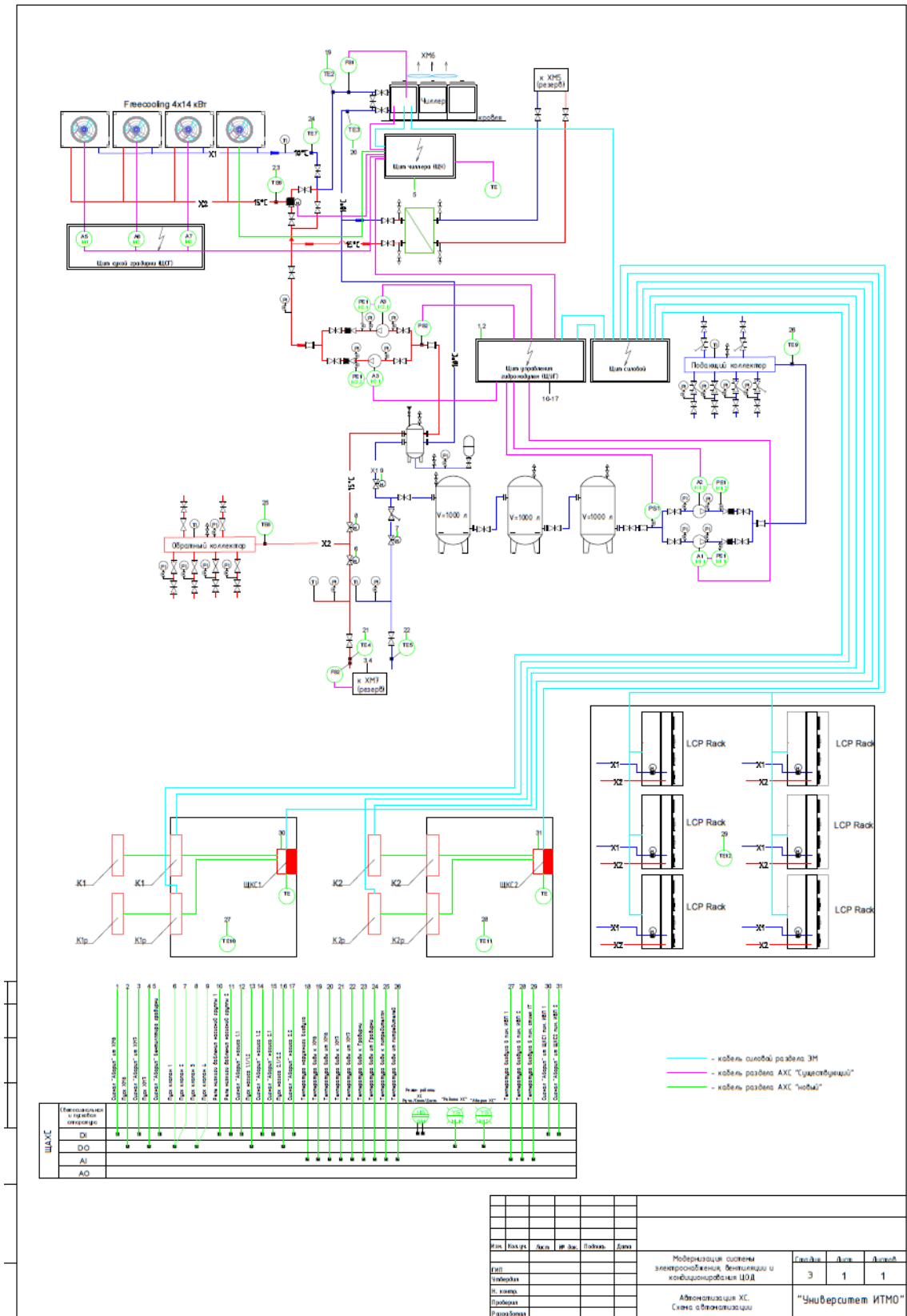


Рисунок 1. Схема автоматизации холодоснабжения центра обработки данных

Система холодоснабжения разработана на базе воздухоохлаждаемого чиллера и четырёх градирен, расположенных на кровле, а также резервного чиллера, расположенного на третьем этаже. Для перемещения холодоносителя по системе трубопроводов используется насосная станция, в состав

которой входит: 4 насоса (2 основных и 2 резервных). Система управления обеспечивает включение системы вручную или по сигналу от охладителей (удаленного управления).

Со щита гидромодуля осуществляется выбор основного или резервного насоса. При возникновении аварии насоса автоматически включается резервный насос по сигналу от частотного преобразователя аварийного насоса.

Холодильная машина включается после включения насосов по сигналу от щита управления гидромодулем. Автоматическое отключение происходит при поломке пары насосов.

На накопительном баке находится термостат, который отключает холодильную машину и группу насосов при достижении заданной температуры гликоля в системе. При повышении температуры гликоля в системе – происходит включение холодильной машины.

Чтобы давление в системе не превышало 4 bar, за насосами установлены датчики давления, по сигналу от которых происходит регулирование производительности насоса.

Включение системы freecooling осуществляется по датчику наружного воздуха – открывается трёхходовой клапан и происходит плавное управление вращением

Для сбора аварийных сигналов и выполнения алгоритмов ввода резервных источников холодоснабжения используется щит автоматизации холодоснабжения (ЩАХС) на базе свободно программируемого контроллера (ПЛК). В ПЛК должен быть предусмотрен широкий набор коммуникационных карт, позволяющий поддерживать одновременную работу до 6 локальных сетей. Встроенный модем позволяет осуществлять удаленное управление – это необходимая функция при построении современных АСУТП [5]. Встроенный 3G модем позволяет получать оповещения о наступлении аварийных ситуаций. Встроенный разъем для внешней антенны позволяет контроллеру работать в сетях сотовой связи и сети интернет, даже будучи установленным в местах с низким качеством приема. Встроенная система архивации событий и показаний датчиков позволяет выгружать отчеты через интерфейс Modbus FTP или на флеш-накопитель и SD карту.

Потенциальное оборудование

Для решения таких проблем существует оборудование, которое предназначено для работы в таких условиях. Есть два основных исполнения:

1) Модульный/корпусный контроллер

Представляет собой привычного вида ПЛК, с дополнительными портами для прецизионных датчиков и дополнительными вычислительными мощностями. Как правило, такие ПЛК свободно программируемые и допускают внедрение в существующую систему холодоснабжения. Расположение может быть, как внутрищитовым оборудованием, так и возможен монтаж по месту. Также такой ПЛК позволяет производить установку специализированных программных решений на базе универсального прикладного ПО для программируемых логических контроллеров “CoDeSys”.

2) Контроллер, вмонтированный в стойку охлаждения

Такие контроллеры позволяют осуществлять прямое управление и регулирование параметров воздуха в серверной стойке. Их требуется монтировать непосредственно вблизи охлаждаемых серверных стоек. Также такие контроллеры предполагают управление прецизионными датчиками, но, как правило, поставляются с готовым программным обеспечением, что делает их менее гибкими и менее приспособленными к большим объемам.

Заключение

В практической работе изложены основные проблемы температурных режимов работы ЦОД и предложен метод их решения. А именно более тщательный, так называемый прецизионный контроль и регулирование параметров подаваемого в помещение ЦОД воздуха, что обеспечит более оптимальные параметры режима работы серверной. Дальнейшее развитие прецизионного регулирования температурных режимов ЦОД может быть в направлении многофакторного регулирования. Таким образом, прецизионное регулирование воздуха может повысить эффективность работы серверных стоек, расширив их возможный диапазон работы, что позволит повысить их мощность, не увеличивая количество серверных стоек и повысит технико-экономические параметры работы ЦОД в целом.

Заключение

В заключение, стоит отметить, что дисциплины по автоматизации являются важной частью образования бакалавров в современном мире. Обучение в этой области позволяет студентам получить знания и навыки в автоматизации, которые могут применяться в различных сферах и областях.

В ходе исследования были проанализированы различные аспекты преподавания дисциплин по автоматизации, включая методики обучения, использование цифровых технологий и перспективы развития отрасли. Было выявлено, что применение современных технологий в преподавании, таких как онлайн-курсы и виртуальные лаборатории, может улучшить качество обучения и повысить интерес студентов к данной теме.

Были рассмотрены новейшие технологии в области автоматизации, такие как искусственный интеллект, интернет вещей и блокчейн, которые могут изменить отрасль в будущем и создать новые возможности для применения знаний студентов.

Для определения того, насколько хорошо студенты усваивают материал в дисциплинах по автоматизации, могут использоваться различные методы и инструменты, включая оценку знаний, анализ учебной деятельности, оценку практических навыков, сбор обратной связи и мониторинг успеваемости.

Преподавание дисциплин по автоматизации играет важную роль в образовании бакалавров и создает новые возможности для применения знаний и навыков в различных сферах и областях. Современные цифровые технологии могут улучшить качество обучения и создать новые возможности для развития отрасли в будущем.


Список литературы

1. Бабарико А.А., Коришев В.И. Формирование общекультурных и специальных компетенций бакалавров по направлению "педагогическое образование", профиль "технологическое образование" (заочная форма обучения) // Развитие мышления в процессе обучения физике. 2014. № 1. С. 36-39.
2. Баранова Т.А. Технологический подход в образовании как способ формирования конфликтологической компетентности личности в сфере профессионального образования // Актуальные проблемы науки и практики. 2018. № 4. С. 77-82.
3. Бурдина Т.Ю., Гилева Е.А., Каменев Р.В. Пропедевтика технологического образования в условиях дошкольного образования // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 5. С. 59.
4. Гончар Е.В., Малахова И.С. Информационное образование как составная часть технологического образования // Информационные технологии. Проблемы и решения. 2019. № 2 (7). С. 20-25.
5. Григорьев С.Г., Вострокнутов И.Е., Родионов М.А., Акимова И.В., Воробьев М.В. Интеграция основного и дополнительного информационно-технологического образования на основе подготовки учащихся в центрах цифрового образования детей // Информатика и образование. 2022. Т. 37. № 2. С. 14-23.
6. Егоров С.Б. Техническое образование молодежи – центры технологической поддержки дополнительного образования детей // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-5. С. 920-927.
7. Захир Ю.С., Логвинова О.Н., Махотин Д.А. Конкретизация предметных результатов технологического образования: предложения по изменению фгос основного общего образования // Интерактивное образование. 2018. № 6. С. 31-38.
8. Каракозова Н.Ю. Сформированность технологической компетентности педагога дошкольного образования как условие федерального государственного стандарта дошкольного образования // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014. № 11-2. С. 64-67.
9. Львов Ю.В., Сарже А.В., Эхов С.Ф. Вариант программы учебной практики по направлению 44.03.01 - педагогическое образование (профиль технологическое образование) // Технологическое образование. 2017. № 8. С. 43-49.


10. Магель Н.В. Концепция технологического образования и предметная область "технология" в основном общем образовании // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2020. № 6 (69). С. 45-52.
11. Максимова З.Ю., Полевщикова Т.И. Реализация компетентностного подхода в содержании технологического образования в учреждении высшего профессионального образования на примере дизайн-проектирования // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. С. 324.
12. Нарыкова О.Н., Тарасюк Н.А. Технологические аспекты поликультурного образования при обучении иноязычному общению будущих бакалавров по направлению подготовки "музыкальное образование" // Среднее профессиональное образование. 2016. № 5. С. 55-57.
13. Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В. Технологическая платформа образования: образование как отрасль экономики // Педагогика и современность. 2015. № 1 (15). С. 29-34.
14. Юнусов А.М., Пираметов Б.П. Технологическое образование учащихся в условиях модернизации образования // Модернизация образования. 2019. № 2. С. 5-11.

Aspects of teaching automation disciplines to bachelors


Denis Yu. Fedchenko

Master's student
ITMO University
Saint Petersburg, Russia
jackzazgard@gmail.com
 0000-0000-0000-0000

Evgenia A. Pashkova

teacher
ITMO University
Saint Petersburg, Russia
eatravina@itmo.ru
 0000-0000-0000-0000


Vladimir L. Ivanov

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
ITMO University
Saint Petersburg, Russia
vlivanov@itmo.ru
 0000-0000-0000-0000

Received 01.12.2022

Accepted 02.01.2023

Published 15.02.2023

 10.25726/d1039-8059-8210-j

Abstract

In the modern world, automation plays an increasingly important role in various fields of activity, from manufacturing to medicine. In order to provide qualified personnel in this field, it is necessary to train university students in automation disciplines. Teaching automation disciplines includes a wide range of topics, from basic concepts to more complex principles and practical skills. At the same time, it is important to take into account modern requirements and the latest technologies that can change the industry in the future. This article will

analyze various aspects of teaching automation disciplines for bachelors in Russian universities. Teaching methods, the use of digital technologies in teaching, prospects for the development of the industry and opportunities for students after graduation will be considered. As a result of this research, information will be provided on how to improve the quality of teaching automation disciplines in order to prepare students for real challenges in the field of automation and create new opportunities for their future careers.

Keywords

automation, education, bachelors, teaching.

References

1. Babariko A.A., Korishev V.I. Formirovanie obshhekul'turnyh i special'nyh kompetencij bakalavrov po napravleniju "pedagogicheskoe obrazovanie", profil' "tehnologicheskoe obrazovanie" (zaochnaja forma obuchenija) // Razvitie myshlenija v processe obuchenija fizike. 2014. № 1. S. 36-39.
2. Baranova T.A. Tehnologicheskij podhod v obrazovanii kak sposob formirovanija konfliktologicheskoi kompetentnosti lichnosti v sfere professional'nogo obrazovanija // Aktual'nye problemy nauki i praktiki. 2018. № 4. S. 77-82.
3. Burdina T.Ju., Gileva E.A., Kamenev R.V. Propedeutika tehnologicheskogo obrazovanija v uslovijah doshkol'nogo obrazovanija // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2020. № 5. S. 59.
4. Gonchar E.V., Malahova I.S. Informacionnoe obrazovanie kak sostavnaja chast' tehnologicheskogo obrazovanija // Informacionnye tehnologii. Problemy i reshenija. 2019. № 2 (7). S. 20-25.
5. Grigor'ev S.G., Vostroknutov I.E., Rodionov M.A., Akimova I.V., Vorob'ev M.V. Integracija osnovnogo i dopolnitel'nogo informacionno-tehnologicheskogo obrazovanija na osnove podgotovki uchashhihsja v centrakh cifrovogo obrazovanija detej // Informatika i obrazovanie. 2022. T. 37. № 2. S. 14-23.
6. Egorov S.B. Tehnicheskoe obrazovanie molodezhi – centry tehnologicheskoi podderzhki dopolnitel'nogo obrazovanija detej // Fundamental'nye issledovanija. 2014. № 6-5. S. 920-927.
7. Zahir Ju.S., Logvinova O.N., Mahotin D.A. Konkretizacija predmetnyh rezul'tatov tehnologicheskogo obrazovanija: predlozhenija po izmeneniju fgos osnovnogo obshhego obrazovanija // Interaktivnoe obrazovanie. 2018. № 6. S. 31-38.
8. Karakozova N.Ju. Sformirovannost' tehnologicheskoi kompetentnosti pedagoga doshkol'nogo obrazovanija kak uslovie federal'nogo gosudarstvennogo standarta doshkol'nogo obrazovanija // Gumanitarnye, social'no-jekonomicheskie i obshhestvennye nauki. 2014. № 11-2. S. 64-67.
9. L'vov Ju.V., Sarzhe A.V., Jehov S.F. Variant programmy uchebnoj praktiki po napravleniju 44.03.01 - pedagogicheskoe obrazovanie (profil' tehnologicheskoe obrazovanie) // Tehnologo-jekonomicheskoe obrazovanie. 2017. № 8. S. 43-49.
10. Magel' N.V. koncepcija tehnologicheskogo obrazovanija i predmetnaja oblast' "tehnologija" v osnovnom obshhem obrazovanii // Informacionno-kommunikacionnye tehnologii v pedagogicheskom obrazovanii. 2020. № 6 (69). S. 45-52.
11. Maksimova Z.Ju., Polevshhikova T.I. Realizacija kompetentnostnogo podhoda v sodержanii tehnologicheskogo obrazovanija v uchrezhdenii vysshego professional'nogo obrazovanija na primere dizajn-proektirovanija // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2016. № 6. S. 324.
12. Narykova O.N., Tarasjuk N.A. Tehnologicheskie aspekty polikul'turnogo obrazovanija pri obuchenii inozjazychnomu obshheniju budushhih bakalavrov po napravleniju podgotovki "muzykal'noe obrazovanie" // Srednee professional'noe obrazovanie. 2016. № 5. S. 55-57.
13. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V. Tehnologicheskaja platforma obrazovanija: obrazovanie kak otrasl' jekonomiki // Pedagogika i sovremennost'. 2015. № 1 (15). S. 29-34.
14. Junusov A.M., Pirametov B.P. Tehnologicheskoe obrazovanie uchashhihsja v uslovijah modernizacii obrazovanija // Modernizacija obrazovanija. 2019. № 2. S. 5-11.