

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

« 01 » июня 2021 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Разработка программного обеспечения систем управления и сбора данных

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление роботизированными производственными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, к.н. Фахреева Д.Р. (кафедра управления качеством, Инженерный институт), DRFakhreeva@krfu.ru ; Деваев Вячеслав Михайлович

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3	Предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления
ПК-9	Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- обобщенная схема робототехнического комплекса;
- основы применения искусственного интеллекта в промышленных роботах;
- системы и модели представления знаний в робототехнике;
- методы поиска решений автономных роботов;
- методология построения экспертных систем роботов;
- алгоритмы интеллектуального управления подвижным роботом;
- методология распознавания изображений;

Должен уметь:

- разрабатывать технические задания на автоматизацию производственных и технологических процессов и производств на основе интеллектуальных робототехнических систем;
- проводить разработку алгоритмического и программного обеспечения интеллектуальных робототехнических систем на базе нейросетевых технологий;
- применять основные методы проектирования сложных систем

Должен владеть:

- навыками разработки алгоритмов сложных систем;
- навыками разработки технических заданий на автоматизацию производственных и технологических процессов и производств на основе интеллектуальных робототехнических систем;
- навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения интеллектуальных робототехнических систем на базе нейросетевых технологий.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применения базовых алгоритмов управления мобильными роботами;
- навыки работы в комплексных средах создания программного обеспечения;
- навыки написания алгоритмов и на современных языках программирования;
- навыки проектирования сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода;
- основных методов технического зрения;
- применение методов эффективной реализации алгоритмов технического зрения с помощью многоядерных архитектур;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.14.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.02 "Управление качеством (Управление роботизированными производственными системами)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 14 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Использование микроконтроллеров в автоматике.	6	2	0	2	0	0	0	5
2.	Тема 2. Разработка программного обеспечения робототехнических систем.	6	2	0	2	0	0	0	5
3.	Тема 3. Программирование микроконтроллеров Arduino и Raspberry pi. Подключение датчиков	6	2	0	2	0	0	0	5
4.	Тема 4. Основные понятия систем реального времени. Аппаратная среда систем реального времени	6	2	0	2	0	0	0	5
5.	Тема 5. Программное обеспечение, Средства разработки и отладки систем реального времени (ОСРВ).	6	2	0	2	0	0	0	5
6.	Тема 6. Языки программирования систем реального времени. Обзор ОСРВ. ОСРВ QNX	6	2	0	2	0	0	0	5
7.	Тема 7. Основы работы с Robot Operating System (ROS)	6	2	0	2	0	0	0	5
8.	Тема 8. Стандартные протоколы управления Информационных систем (ИС). Стандартные протоколы передачи данных в ИС.	6	0	0	2	0	0	0	5
9.	Тема 9. Программирование и проектирование робототехнических систем для решения прикладных задач	6	0	0	0	0	0	0	2
	Итого		14	0	16	0	0	0	42

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Использование микроконтроллеров в автоматике.

Управление роботом. Основные компоненты устройств управления. Память и устройства ввода-вывода. Прерывания. Периферийные устройства микроконтроллеров. Подключение устройства управления к роботу. Датчики и исполнительные механизмы РТС. Классификация контроллеров. Стандарты программируемых логических контроллеров. Методика выбора и конфигурирования контроллеров. Практика проектирования АСУТП на базе контроллеров: проектирование решения задачи автоматизации Сравнительный выбор контроллеров для реализации конкретной АСУ ТП. Электронные компоненты объектных контроллеров. Аппаратура объектных контроллеров. Практика проектирования объектных контроллеров.

Тема 2. Разработка программного обеспечения робототехнических систем.

Программные среды разработки программного обеспечения для РТС: LabView, Robolab, NXT, NXС, QReal, Assembler. Интерпретаторы. Компиляторы. Симуляторы и эмуляторы. Интегрированные средства разработки. Современные технологии интеллектуальной обработки информации и управления
Исследования в области разработки автопилотов для подвижных транспортных средств (беспилотные летательные аппараты, наземные и морские транспортные средства)

Тема 3. Программирование микроконтроллеров Arduino и Raspberry pi. Подключение датчиков

Основные особенности микроконтроллеров Arduino и Raspberry pi. Визуальные методы разработки схем управления РТС. Программирование микроконтроллеров.

Подключение к микроконтроллерам периферийных устройств. Аппаратные интерфейсы. Макетирование устройств. Межпроцессорные коммуникации. Устройства индикации. Использование широтно-импульсной модуляции для управления аналоговыми устройствами. Датчики. Механические датчики. Подавление дребезга контактов. Ультразвуковой и инфракрасный детекторы столкновений. Обнаружители объектов. Ультразвуковой дальномер. Оптические датчики. Звуковые датчики. Распознавание звуковых команд.

Тема 4. Основные понятия систем реального времени. Аппаратная среда систем реального времени

Понятие реального и разделенного времени. Определение системы реального времени (СРВ). Примеры АС РВ в промышленности. Режимы жесткого и мягкого реального времени. Классификация и описание разновидностей АСОИУ РВ. Структура СРВ. Архитектура АС РВ. Основные стандарты СРВ. Количественные характеристики СРВ. Оценка производительности в системах реального времени. Техническая структура АС РВ (в промышленности). Состав, назначение и принципы реализации КТС АС РВ. Классификация объектов управления. Связь с объектом управления.

Тема 5. Программное обеспечение, Средства разработки и отладки систем реального времени (ОСРВ).

Понятие, краткая характеристика и классификация операционных систем реального времени (ОСРВ). Стандарты операционных систем реального времени. Характеристики ОСРВ. Время реакции системы. Особенности оборудования, на котором применяют ОСРВ. Характеристики ОСРВ, связанные с особенностями оборудования. Архитектура ОСРВ. ОСРВ с монолитной архитектурой. ОСРВ на основе микроядра. Виды архитектуры ядра и вспомогательные модули операционных систем реального времени. Реальный и защищенный режимы работы процессора. Ядро в привилегированном режиме. Объектно-ориентированные ОСРВ. Функциональные компоненты операционной системы автономного компьютера. Механизмы реального времени. Организация и планирование процессов и задач в ОС РВ. Модели защиты памяти в операционных системах реального времени. Базы данных в режиме реального времени. Сравнительная характеристика операционных систем реального времени. Кросс-системы. Многозадачность. Многопоточность. Планировщик ОС. Изоляция приложений. Механизмы синхронизации процессов Моделирование СРВ. Организация взаимодействия пользователя и СРВ.

Тема 6. Языки программирования систем реального времени. Обзор ОСРВ. ОСРВ QNX

Преимущества многопоточного программирования в системах реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры. Программируемые логические контроллеры OMRON: распределение памяти, основные концепции программирования. Технологии программирования объектных контроллеров.

ОСРВ QNX. Архитектура QNX. Микроядро QNX. Сервисы QNX. Файлы и папки. Процессы и потоки. Разграничение доступа к данным в ОС QNX. Управление ресурсами ЭВМ в ОС QNX. Сетевая подсистема QNX. Графический интерфейс пользователя Photon рGUI. Командный интерпретатор shell.

Тема 7. Основы работы с Robot Operating System (ROS)

Что такое ROS (РОС). Ноды, Топики, Сообщения, Типы сообщений. Сервисы. Различные утилиты РОСа: roslun, roslaunch, rosbag, rostopic, rqt. URDF файлы. Пакет визуализации RVIZ. Симулятор Gazebo, планировщик траекторий Moveit, основной цикл обработки сообщений, roscore. Граф программ. Примеры стандартных сообщений РОС.

Тема 8. Стандартные протоколы управления Информационных систем (ИС). Стандартные протоколы передачи данных в ИС.

Безопасность при передаче данных в ИС. Основные сетевые службы администрирования

Протоколы IPX и SPX. Форматы пакетов IPX и SPX. Пользовательский интерфейс драйвера IPX и SPX. Формат блока ECB. Основные функции драйвера IPX и SPX. Механизм приема и передачи пакетов с использованием протокола IPX и SPX. Протоколы TCP и UDP. Формат пакетов TCP и UDP. Простой протокол управления ИС SNMP. Архитектура управления ИС с помощью протокола SNMP. Агенты и менеджеры. База управляющей информации (MIB). Структура управляющей информации. Стандарт SMI. Атрибуты объектов базы управляющей информации. Обмен сообщениями в протоколе SNMP. Протоколы управления сетью RMON, CMIP и их сравнительная характеристика с протоколом SNMP. Основные принципы защиты данных и приложений. Симметричное и асимметричное шифрование. Сертификация и шифрование. Цифровая подпись. Стандартизация средств защиты приложений. Принцип работы служб присвоения IP-адресов и доменных имен. Службы каталогов.

Тема 9. Программирование и проектирование робототехнических систем для решения прикладных задач

Алгоритмы обработки и анализа графической информации. Применение технологии параллельного вычисления для увеличения быстродействия систем технического зрения. Программная реализация алгоритмов работы роботов в различных ситуациях. Локализация. Одометрия. Разработка программы управления роботом, использующей для локализации робота. Трилатерация. Разработка программы управления роботом, использующей для локализации робота метод трилатерации.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru/>

Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - <http://algotist.manual.ru/>

Официальный сайт Операционной системы для роботов (РОС) - <http://www.ros.org/about-ros/>

Электронная библиотека по техническим наукам - <http://techlibrary.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Основным источником подготовки к текущим занятиям, а также к зачету/экзамену является конспект лекций, учебный материал в нем дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются, подкрепляются современными фактами и нормативной информацией, которые в силу новизны, возможно, еще не все вошли в опубликованные печатные источники. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе в целом весь учебный материал.
практические занятия	Среди форм работы с обучающимися реализуемых на практических занятиях по данной дисциплине имеют также применение: - подготовка и защита письменных домашних (аналитических) работ, в том числе коллективных (малыми группами), с последующим коллективным обсуждением в формате вопросов из аудитории и ответов выступающих по представляемой работе. Порядок и алгоритм текущих практических (аналитических) работ, в том числе выполняемых в аудитории, обычно неоднократно и поэлементно разъясняется преподавателем на занятиях, с обязательным конспектированием. При выполнении работ по разработке различных документов планирования обучающимся предоставляется определенная свобода в выборе требуемых параметров, а среди основных критериев качества исполнения приоритет имеют полнота и содержательность приводимой аргументации, с учетом наличия необходимого справочного (ссылочного) инструментария, включая точные ссылки на соответствующую и актуальную нормативно-техническую документацию. Оформление домашних письменных работ реализуется согласно выданным требованиям, а обязательным реквизитами выступают оформленный титульный лист, заключение, список использованных источников и литературы согласно требованиям ГОСТ; - подготовка и защита коллективных презентаций (малыми группами), с последующим коллективным обсуждением в формате вопросов из аудитории и ответов выступающих по представляемой теме. В данном случае предусматривается возможность определенного уточнения темы в соответствии с высказанными пожеланиями подготавливающих тему. Оформление указанных работ реализуется согласно выданным требованиям, а обязательным реквизитами выступают оформленный титульный лист, заключение, список использованных источников и литературы. Ввиду возможной необходимости, поясним: а) Предлагается постоянная выдача на протяжении длительности всего курса заданий (например, формулировок тем) с предоставлением/защитой затем на занятиях данных заданий, в том числе в коллективной форме, например, в виде презентаций, обязательно - проблемно сформулированных, то есть предполагающих как минимум обязательное наличие обоснования своего мнения, для чего до того студентам необходимо определенное ознакомление с существующими различными взглядами, проведение минимальных расчетов, и т.д.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Освоение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение определенных практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения предлагаемых кейсов, задач и примеров, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения. Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполняемые в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа и их элементов. Закрепить и развить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену (зачету), для чего заранее предоставляются (примерные) вопросы курса и проводятся консультации, включающие прояснение как регламента зачета/экзамена, так и аспектов содержания, рекомендуемых форматов ответов, и др.
экзамен	В рамках организации самостоятельной работы по подготовке к зачету/экзаменам отметим несколько ключевых моментов (включая процедурные): а) Одна из самых распространенных в настоящее время ошибок студентов - ответ не по заданному вопросу. Поэтому при подготовке к зачету/экзамену следует внимательно вчитываться в формулировку вопроса и уточнить возникшие неясности во время консультации. При наличии возможности, все возникающие сомнения и вопросы следует разрешать только с преподавателем, в этом случае студент может получить гарантированно точный и правильный ответ. б) При подготовке вопросов зачета/экзамена студентам желательно их проговаривать вслух. в) При подготовке к зачету/экзамену возможно использовать фрагмент рабочей программы, раскрывающий содержание тем курса. г) Основным источником подготовки к зачету/экзамену является конспект лекций (см. ранее). д) Литература для подготовки к зачету/экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях. Однозначно сказать, каким именно единственным учебником нужно пользоваться для подготовки к зачету/экзамену, нельзя, потому что учебники пишутся разными авторами, представляющими свою, иногда отличную от других, точку зрения по различным научным проблемам. Поэтому для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников/пособий. Студент вправе придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от позиции преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Наиболее оптимальны для подготовки к зачету/экзамену учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством образования и науки.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.02 "Управление качеством" и профилю подготовки "Управление роботизированными производственными системами".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.14.02 Разработка программного обеспечения систем
управления и сбора данных

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление роботизированными производственными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: ил.; . - (Высшее обр.). ISBN 978-5-8199-0342-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/389963> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: по подписке.
2. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 331 с. + (Доп. мат. znaniium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/document?id=138587> (дата обращения: 19.06.2019)
3. Прокопенко, А. В. Синтез систем реального времени с гарантированной доступностью программно-информационных ресурсов [Электронный ресурс] : монография / А. В. Прокопенко, М. А. Русаков, Р. Ю. Царев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2748-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/492781> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения: Монография/ЗараменскихЕ.П., АртемьевИ.Е. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 188 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011476-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/526946> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: по подписке.
2. Современные информационно-коммуникационные технологии для успеш. ведения бизнеса: Учеб. / Ю.Д.Романова и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 279 с. + (Доп. мат. znaniium.com). - (Учеб. для прогр. MBA). ISBN 978-5-16-006873-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/411654> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.14.02 Разработка программного обеспечения систем
управления и сбора данных

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление роботизированными производственными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.