

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Распределенные системы управления производственными и технологическими процессами

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): доцент, к.н. Деваев В.М. (кафедра управления качеством, Инженерный институт), VMDevaev@kpfu.ru ; старший преподаватель, к.н. Фахреева Д.Р. (кафедра управления качеством, Инженерный институт), DRFakhreeva@kpfu.ru

### 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-4	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
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:

- базовые принципы построения распределенных систем: согласованное время, распределенные транзакции;
- механизмы и средства современных операционных систем, используемые для построения распределенных приложений;
- владеть широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий;
- проектирование базовых и прикладных информационных технологий;
- инструментальные программные средства, применяемые для построения распределенных систем;

Должен уметь:

- выбрать набор средств операционной системы и инструментальных программных средств для разработки распределенного приложения;
- проектировать и разрабатывать распределенные информационные систем.
- заниматься разработкой и исследованием методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий
- разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные);
- осуществлять инсталляции, отладки программных и настройки технических средств для ввода информационных систем в промышленную эксплуатацию;
- поддерживать работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества;

Должен владеть:

- описания задачи обработки данных;
- обосновать метод решения выбранной задачи;
- реализовать поставленную задачу на языке программирования
- создания приложений распределенных систем на основе систем баз данных.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

способность участвовать в монтаже, наладке, настройке, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления  
готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.16.01 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 30 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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)						Самостоя-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. Понятие распределенной системы	6	1	0	2	0	0	0	2
2.	Тема 2. Связь в распределенных системах.	6	1	0	2	0	0	0	2
3.	Тема 3. Средства современных ОС	6	1	0	2	0	0	0	2
4.	Тема 4. Функции и назначение распределенных контрольно - управляющих систем	6	1	0	2	0	0	0	4
5.	Тема 5. Промышленные компьютеры на платформе IBM PC	6	2	0	4	0	0	0	4
6.	Тема 6. Распределенная система объектов CORBA	6	2	0	4	0	0	0	4
7.	Тема 7. Технология DCOM. .	6	2	0	4	0	0	0	4
8.	Тема 8. Файловая система NFS.	6	2	0	4	0	0	0	4
9.	Тема 9. Тенденции развития распределенных систем	6	2	0	4	0	0	0	4
	Итого		14	0	28	0	0	0	30

### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Понятие распределенной системы

Классификация роботизированных технологических комплексов (РТК). Классификация РТК. Анализ факторов, обуславливающих целесообразность создания РТК. Последовательность проектирования РТК. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем. Гибкий модуль - технологическая единица оборудования, оснащенная манипуляторами или роботами для загрузки и выгрузки деталей и магазина для инструментов.

Гибкая линия - состоит из нескольких модулей, транспортной и инструментальной систем, автоматически управляемых.

Гибкий участок - разновидность гибких производственных линий, отличающихся составом и взаимозаменяемостью технологического оборудования и виды транспорта.

## **Тема 2. Связь в распределенных системах.**

Понятие распределенной системы. Преимущества и недостатки распределенных систем. Масштабируемость. Прозрачность. Удаленный вызов процедур. Сохранность. Типы связей.

Распределенная организация системы позволяет упростить работу пользователей в сетевых средах. В распределенной системе реализованы механизмы, которые дают возможность пользователю представлять и воспринимать сеть в виде традиционного однопроцессорного компьютера. Характерными признаками распределенной организации операционной системы являются: наличие единой справочной службы разделяемых ресурсов, единой службы времени, использование механизма вызова удаленных процедур (RPC) для прозрачного распределения программных процедур по машинам, многократной обработки, позволяющей распараллеливать вычисления в рамках одной задачи и выполнять эту задачу сразу на нескольких компьютерах сети, а также наличие других распределенных служб.

## **Тема 3. Средства современных ОС**

Многозадачность. Многопоточность. Планировщик ОС. Изоляция приложений. Механизмы синхронизации процессов.

Особое внимание сетевым ОС, для которых характерны высокая степень масштабируемости, поддержка сетевой работы, развитые средства обеспечения безопасности, способность работать в гетерогенной среде, наличие средств централизованного администрирования.

## **Тема 4. Функции и назначение распределенных контрольно - управляющих систем**

Принципы децентрализации. Структурно-иерархическая организация распределенных систем.

Менеджеры ресурсов. Множественные пользователи и программы совместного использования ресурсов таких как память, периферийные ресурсы, хранилища данных и т.д.

Распределенные операционные системы - для управления мультипроцессорными и гомогенными мультикомпьютерными системами

Сетевые операционные системы - для гетерогенных мультикомпьютерных систем.

## **Тема 5. Промышленные компьютеры на платформе IBM PC**

Проблемы выбора базовых средств автоматизации. Встраиваемые компьютеры. Форм факторы распространенных одноплатных компьютеров. Наиболее распространенные протоколы (стандарты) цифровых промышленных сетей, их место в иерархии промышленного предприятия

Рассмотрены станки и систем ЧПУ, промышленных роботов и робототехнических систем, систем автоматического контроля, автоматические транспортные системы и автоматизированные складские системы, а также примеры автоматизации технологических процессов.

## **Тема 6. Распределенная система объектов CORBA**

Архитектура CORBA. Объектный адаптер. IDL-стабы. Пример Брокеров Объектных Запросов.

ORB, включаемый в клиентское и серверное приложение.

ORB, выполненный в виде сервера.

ORB как часть системы.

ORB, основанный на библиотеках.

Динамическая обработка запросов.

Интерфейс динамического выполнения вызовов.

## **Тема 7. Технология DCOM. .**

Развитие модели COM. Управление жизненным циклом объекта.

Технология программирования DCOM облегчает схемы перераспределения по мере разрастания приложения. Первоначально машина сервера может содержать все компоненты. По мере увеличения потребностей можно добавить другие машины с перераспределением компонентов на эти машины без всякого изменения кода. Таким образом, технология DCOM характеризует такое свойство COM технологий, как масштабируемость (SCALABILITY).

## **Тема 8. Файловая система NFS.**

Распределенные файловые системы. Семантика совместного использования файлов. Проблема отказов.

NFS позволяет системе предоставлять в общее пользование каталоги и файлы другим системам через сеть. С помощью NFS пользователи и программы могут получить доступ к файлам на удаленной системе так же, как если бы они были локальными файлами.

## **Тема 9. Тенденции развития распределенных систем**

Нерешенные и перспективные проблемы теории и практики распределенных систем. Направления исследований. Обработка информации в суперсетях (Грид). Архитектура Грид. Мобильный компьютеринг. Тотальный (pervasive) компьютеринг. Глобальное ?умное? пространство.

Динамическое и адаптивное распределение ресурсов.

### **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 планируемому результату 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)

сайт Научной библиотеки им. Н. И. Лобачевского - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=5056](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=5056)

сайт Научной библиотеки им. Н. И. Лобачевского - <http://www.intuit.ru/>

Электронная библиотека по техническим наукам - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=5056](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=5056)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Посещение и активная работа студента на лекции позволяет сформировать базовые теоретические понятия по дисциплине, овладеть общей логикой построения дисциплины, усвоить закономерности и тенденции, которые раскрываются в данной дисциплине.</p> <p>При этом студенту рекомендуется быть достаточно внимательным на лекции, стремиться к пониманию основных положений лекции, а при определенных трудностях и вопросах, своевременно обращаться к лектору за пояснениями, уточнениями или при дискуссионности рассматриваемых вопросов, получения от лектора собственной научной точки зрения как ученого.</p> <p>Работа над материалами лекции во внеаудиторное время предполагает более глубокое рассмотрение вопросов темы с учетом того, что на лекции не возможно полно осветить все вопросы темы. Для глубокой проработки темы студент должен: а) внимательно прочитать лекцию (возможно несколько раз); б) рассмотреть вопросы темы или проблемы по имеющейся учебной, учебно-методической литературе, ознакомиться с подходами по данной теме, которые существуют в современной научной литературе (посмотреть монографии, статьи в журналах, тезисы научных докладов и выступлений). Кроме того, студент может при глубокой проработке темы пользоваться материалами, которые представляют эксперты, различные научные дискуссии и т.п.</p> <p>Изучая тему в теоретическом аспекте студент может пользоваться как литературой библиотеки университета, так и использовать электронные и Интернет-ресурсы, обращаясь в другие библиотеки страны или других стран.</p>
практические занятия	<p>Посещение и работа студента на практическом занятии позволяет в процессе решения практических задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на практическом занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.</p>
самостоятельная работа	<p>Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);</li><li>- написание рефератов;</li><li>- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;</li><li>- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);</li><li>- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;</li><li>- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;</li><li>- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающихся и аттестующих тестов</li></ul>
зачет	<p>Во время лекций повторять проходимый материал в конце каждой недели и месяца. Прорабатывая конкретные вопросы экзамена, структурировать информацию и проверять в первую очередь -воспроизводимость основной сути материала, а затем дополнение деталями. Использовать образное и мнемоническое представление материала и его логическое связывание и построение.</p>

#### **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.

#### **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.16.01 Распределенные системы управления  
производственными и технологическими процессами

**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. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - Москва : РИОР, ИЦ РИОР, 2015. - 140 с. ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/404654> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
2. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-102959-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/473074> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
3. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Клепиков В.В., Султан-заде Н.М., Схиртладзе А.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011109-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/513582> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
4. Поляков, А. Е. Управляемые электротехнические комплексы технологического оборуд.. Науч.-практ. и метод. реком. по выпол. курс. и диплом. проект.: Уч. пос. / Поляков А.Е., Филимонова Е.М.- Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016-300с..(ВО)(П)ISBN 978-5-00091-122-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/519051> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Головицына, М. В. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированной подготовке и оперативном управлении производством РЭС: Монография / М.В. Головицына. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 277 с. (Научная мысль; Информатика). ISBN 978-5-16-006259-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/368405> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
2. 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.
3. Апраксин, Ю. К. Управление информационным взаимодействием в распределенных технических системах: конечно-автоматный подход: монография / Ю.К. Апраксин. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. - 184 с. - ISBN 978-5-16-102522-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/792616> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
4. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров.- Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0039-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/520421> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.16.01 Распределенные системы управления  
производственными и технологическими процессами*

**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.