

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Технические средства автоматизации и управления

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## 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)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
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) Заморский В.В.

### 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
ОПК-3	способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);
ПК-1	способность разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-1);
ПК-22	способность организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем (ПК-22);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Классификацию принцип действия, основные характеристики технических средств автоматизации.

Должен уметь:

использовать технические средства автоматизации для построения и диагностирования систем управления.

Должен владеть:

навыками выбора, оценки средств автоматизации с целью построения автоматизированных систем.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знать:

Классификацию принцип действия, основные характеристики технических средств автоматизации.

Уметь:

использовать технические средства автоматизации для построения и диагностирования систем управления.

Владеть:

навыками выбора, оценки средств автоматизации с целью построения автоматизированных систем.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 4 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Эволюционное развитие структур АСУ ТП	4	1	0	3	9
2.	Тема 2. Программно-технические комплексы на базе контроллеров	4	1	0	3	9
3.	Тема 3. ПТК ведущих компаний	4	1	0	3	9
4.	Тема 4. Цифровые промышленные сети	4	1	0	3	9
5.	Тема 5. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса	4	1	0	3	9
6.	Тема 6. Преобразователи частоты для управления двигателями	4	1	0	3	9
7.	Тема 7. Предприятие как целостный объект автоматизации	4	1	0	3	9
8.	Тема 8. Стандарт OPC3.4 SCADA-системы	4	1	0	3	13
	Итого		8	0	24	76

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Эволюционное развитие структур АСУ ТП

Появление в середине 70-х годов микропроцессоров позволило полностью использовать при построении систем управления технологическим оборудованием все достоинства цифровой техники. Кроме привычных достоинств "цифры" к ним прибавились те преимущества, которые вытекают из программной организации управления (гибкость, адаптация) и возможности программной реализации некоторых функций (фильтрация, ДПФ, алгоритмов подбора кодов в АЦП и т.п.), которые до этого выполнялись только аппаратно

###### Тема 2. Программно-технические комплексы на базе контроллеров

Естественно, специфика промышленных применений наложила свой отпечаток и на используемое программное обеспечение промышленных компьютеров.

Первым требованием является надежность программного обеспечения. Действительно, одно дело, когда "зависает" редактор текста в офисе, а другое дело, когда неправильно работает программа, управляющая ядерным реактором или космическим кораблем. В конечном счете, многие новации последнего времени, типа структурного программирования, объектно-ориентированных языков появились в результате стремления писать все более сложные программы с меньшим количеством ошибок.

###### Тема 3. ПТК ведущих компаний

6 ПТК ведущих компаний. 6.1 Система управления процессами Process Control System 7 фирмы SIEMENS

6.2 Программно-технический комплекс фирмы OMPON. 6.3 Программно-технический комплекс ТЕКРОН? промышленной группы Текон

Типизация и стандартизация постепенно охватывает все стороны организации универсальных контроллеров. Выше уже было показано, что программирование универсальных контроллеров осуществляется с помощью типовых языков. Это во многом предполагает использование в них и одинаковых типов переменных и способов адресации к ним и многого другого.

###### Тема 4. Цифровые промышленные сети

Приведенное ранее рассмотрение тенденций развития современных промышленных систем позволило сделать вывод о том, что одним из основных компонентов развитых систем АСУ ТП является цифровая промышленная сеть (ЦПС).

Промышленная сеть - это среда передачи данных, которая должна отвечать множеству разнообразных, а зачастую противоречивых требований. Промышленная сеть - это набор стандартных протоколов обмена данными, позволяющая связать воедино оборудование различных производителей, а также обеспечить взаимодействие нижнего и верхнего уровней АСУ.

#### **Тема 5. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса**

Оператору для решения задач возрастающей сложности требуется все больше информации. При этом огромную роль начинают играть системы (устройства) организации человеко-машинного интерфейса (HMI). В первую очередь устройства HMI предназначены для взаимодействия с оператором, однако в настоящее время они все шире принимают на себя функции и устройств обработки информации с повышенными коммуникационными возможностями.

#### **Тема 6. Преобразователи частоты для управления двигателями**

Практически невозможно представить себе современную жизнь без электропривода. Миллионы электродвигателей в буквальном смысле оживляют и приводят в движение бесконечное число машин и механизмов современного производства. При этом задача управления электроприводом состоит не только в осуществлении пуска/останова, в изменении направления вращения, но и в регулировании скорости вращения или связанной с ней производительности электропривода.

#### **Тема 7. Предприятие как целостный объект автоматизации**

3 Предприятие как целостный объект автоматизации. 3.1 Уровни и задачи автоматизации управления предприятием. 3.2 Пути и средства интеграции задач и уровней АСУ.

В условиях жесткой конкуренции, динамичного рынка даже самые консервативные или небогатые предприятия не могут позволить себе отказаться от столь мощного средства эволюции, как автоматизация. Выгода от использования современных информационных компьютерных технологий в промышленности очевидна. Эпоха агитации за автоматизацию давно прошла

#### **Тема 8. Стандарт OPC3.4 SCADA-системы**

OPC это аббревиатура от OLE for Process Control (OLE для Управления Процессами), т.е. это технология OLE на основе COM для промышленных применений.

Технология OPC реализована и продолжает реализовываться по схеме предоставления стандартизированных склеивающих интерфейсов. Комитеты OPC Foundation делают следующее:

- ? разрабатывают спецификации COM-интерфейсов и COM-объектов;
- ? присваивают им идентификаторы (GUID);
- ? оформляют всё в виде стандартов и публикуют;
- ? генерируют или создают вспомогательные файлы, библиотеки для поддержки межпроцессного взаимодействия;
- ? разрабатывают вспомогательные компоненты, например, утилиты.

### **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

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)**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Лабораторные работы	ПК-22, ПК-1, ОПК-3	1. Эволюционное развитие структур АСУ ТП 2. Программно-технические комплексы на базе контроллеров 3. ПТК ведущих компаний 4. Цифровые промышленные сети 5. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса 6. Преобразователи частоты для управления двигателями 7. Предприятие как целостный объект автоматизации 8. Стандарт OPC3.4 SCADA-системы
2	Отчет	ОПК-3, ПК-1, ПК-22	1. Эволюционное развитие структур АСУ ТП 2. Программно-технические комплексы на базе контроллеров 3. ПТК ведущих компаний 4. Цифровые промышленные сети 5. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса 6. Преобразователи частоты для управления двигателями 7. Предприятие как целостный объект автоматизации 8. Стандарт OPC3.4 SCADA-системы
3	Устный опрос	ОПК-3, ПК-1, ПК-22	1. Эволюционное развитие структур АСУ ТП 2. Программно-технические комплексы на базе контроллеров 3. ПТК ведущих компаний 4. Цифровые промышленные сети 5. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса 6. Преобразователи частоты для управления двигателями 7. Предприятие как целостный объект автоматизации 8. Стандарт OPC3.4 SCADA-системы
	<b>Экзамен</b>	ОПК-3, ПК-1, ПК-22	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 4**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Базовые средства автоматизации

Преимущества и недостатки создания систем автоматизированного управления на базе PC

Эволюционное развитие структур АСУ ТП

Промышленные компьютеры

Встраиваемые компьютеры

Особенности программного обеспечения промышленных компьютеров

Промышленные контроллеры

Структурные компоненты контроллеров

Программно-технические комплексы на базе контроллеров

Характеристики ПТК

Классификация ПТК

Особенности выбора ПТК для конкретного объекта

Языки программирования промышленных контроллеров

Системы подготовки программ промышленных контроллеров

Современный рынок контроллерных средств

Контроллеры фирмы Siemens серии SIMATIC S7-200

Программируемые контроллеры SIMATIC S7-300 и SIMATIC S7-400

Контроллеры фирмы ADVANTACH серии ADAM-5000

Контроллеры фирмы WAGO серии WAGO-I/O-SYSTEM

Программируемые логические контроллеры фирмы OMRON

Блочный программируемый контроллер SYSMAC CPM1A/2A.

Программируемый контроллер SYSMAC CPM2C

Программируемый контроллер CJ1

Высокопроизводительный программируемый контроллер CS1

PC - совместимые контроллеры фирмы ICP DAS

Серия контроллеров WinCon-8000

Контроллеры фирмы Шнайдер-электрик Zelio Logic

Программируемые логические контроллеры Twido

Контроллеры Quantum

Промышленный контроллер Ремиконт P-130

Промышленный контроллер КРОСС

Промышленный контроллер ТРАССА-500

Контроллеры группы ?ТЕКОН?

Моноблочный технологический контроллер ТКМ410

Многофункциональный контроллер ТКМ700

Требования к Центру программ систем (ЦПС)

Стандартные ЦПС

Общие проблемы применения ЦПС

Нормирующие преобразователи

Дискретные модули УСО

Аналого-цифровые УСО

Устройства удаленного сбора данных и управления

Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса

Преобразователи частоты для управления двигателями

Уровни и задачи автоматизации управления предприятием

Пути и средства интеграции задач и уровней АСУ

Стандарт OPC

SCADA-системы

## **2. Отчет**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Базовые средства автоматизации

Преимущества и недостатки создания систем автоматизированного управления на базе PC

Эволюционное развитие структур АСУ ТП

Промышленные компьютеры

Встраиваемые компьютеры

Особенности программного обеспечения промышленных компьютеров

Промышленные контроллеры

Структурные компоненты контроллеров

Программно-технические комплексы на базе контроллеров



Характеристики ПТК  
Классификация ПТК  
Особенности выбора ПТК для конкретного объекта  
Языки программирования промышленных контроллеров  
Системы подготовки программ промышленных контроллеров  
Современный рынок контроллерных средств  
Контроллеры фирмы Siemens серии SIMATIC S7-200  
Программируемые контроллеры SIMATIC S7-300 и SIMATIC S7-400  
Контроллеры фирмы ADVANTACH серии ADAM-5000  
Контроллеры фирмы WAGO серии WAGO-I/O-SYSTEM  
Программируемые логические контроллеры фирмы OMRON  
Блочный программируемый контроллер SYSMAC CPM1A/2A.  
Программируемый контроллер SYSMAC CPM2C  
Программируемый контроллер CJ1  
Высокопроизводительный программируемый контроллер CS1  
PC - совместимые контроллеры фирмы ICP DAS  
Серия контроллеров WinCon-8000  
Контроллеры фирмы Шнайдер-электрик Zelio Logic  
Программируемые логические контроллеры Twido  
Контроллеры Quantum  
Промышленный контроллер Ремиконт P-130  
Промышленный контроллер КРОСС  
Промышленный контроллер ТРАССА-500  
Контроллеры группы ?ТЕКОН?  
Моноблочный технологический контроллер ТКМ410  
Многофункциональный контроллер ТКМ700  
Требования к Центру программ систем (ЦПС)  
Стандартные ЦПС  
Общие проблемы применения ЦПС  
Нормирующие преобразователи  
Дискретные модули УСО  
Аналого-цифровые УСО  
Устройства удаленного сбора данных и управления  
Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса  
Преобразователи частоты для управления двигателями  
Уровни и задачи автоматизации управления предприятием  
Пути и средства интеграции задач и уровней АСУ  
Стандарт OPC  
SCADA-системы

### **3. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8  
Базовые средства автоматизации  
Преимущества и недостатки создания систем автоматизированного управления на базе PC  
Эволюционное развитие структур АСУ ТП  
Промышленные компьютеры  
Встраиваемые компьютеры  
Особенности программного обеспечения промышленных компьютеров  
Промышленные контроллеры  
Структурные компоненты контроллеров  
Программно-технические комплексы на базе контроллеров  
Характеристики ПТК  
Классификация ПТК  
Особенности выбора ПТК для конкретного объекта  
Языки программирования промышленных контроллеров  
Системы подготовки программ промышленных контроллеров  
Современный рынок контроллерных средств  
Контроллеры фирмы Siemens серии SIMATIC S7-200  
Программируемые контроллеры SIMATIC S7-300 и SIMATIC S7-400  
Контроллеры фирмы ADVANTACH серии ADAM-5000  
Контроллеры фирмы WAGO серии WAGO-I/O-SYSTEM

Программируемые логические контроллеры фирмы OMRON  
Блочный программируемый контроллер SYSMAC CPM1A/2A.  
Программируемый контроллер SYSMAC CPM2C  
Программируемый контроллер CJ1  
Высокопроизводительный программируемый контроллер CS1  
PC - совместимые контроллеры фирмы ICP DAS  
Серия контроллеров WinCon-8000  
Контроллеры фирмы Шнайдер-электрик Zelio Logic  
Программируемые логические контроллеры Twido  
Контроллеры Quantum  
Промышленный контроллер Ремиконт P-130  
Промышленный контроллер КРОСС  
Промышленный контроллер ТРАССА-500  
Контроллеры группы ?ТЕКОН?  
Моноблочный технологический контроллер ТКМ410  
Многофункциональный контроллер ТКМ700  
Требования к Центру программ систем (ЦПС)  
Стандартные ЦПС  
Общие проблемы применения ЦПС  
Нормирующие преобразователи  
Дискретные модули УСО  
Аналого-цифровые УСО  
Устройства удаленного сбора данных и управления  
Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса  
Преобразователи частоты для управления двигателями  
Уровни и задачи автоматизации управления предприятием  
Пути и средства интеграции задач и уровней АСУ  
Стандарт OPC  
SCADA-системы

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:  
Базовые средства автоматизации  
Преимущества и недостатки создания систем автоматизированного управления на базе PC  
Эволюционное развитие структур АСУ ТП  
Промышленные компьютеры  
Встраиваемые компьютеры  
Особенности программного обеспечения промышленных компьютеров  
Промышленные контроллеры  
Структурные компоненты контроллеров  
Программно-технические комплексы на базе контроллеров  
Характеристики ПТК  
Классификация ПТК  
Особенности выбора ПТК для конкретного объекта  
Языки программирования промышленных контроллеров  
Системы подготовки программ промышленных контроллеров  
Современный рынок контроллерных средств  
Контроллеры фирмы Siemens серии SIMATIC S7-200  
Программируемые контроллеры SIMATIC S7-300 и SIMATIC S7-400  
Контроллеры фирмы ADVANTACH серии ADAM-5000  
Контроллеры фирмы WAGO серии WAGO-I/O-SYSTEM  
Программируемые логические контроллеры фирмы OMRON  
Блочный программируемый контроллер SYSMAC CPM1A/2A.  
Программируемый контроллер SYSMAC CPM2C  
Программируемый контроллер CJ1  
Высокопроизводительный программируемый контроллер CS1  
PC - совместимые контроллеры фирмы ICP DAS  
Серия контроллеров WinCon-8000  
Контроллеры фирмы Шнайдер-электрик Zelio Logic  
Программируемые логические контроллеры Twido  
Контроллеры Quantum

Промышленный контроллер Ремиконт Р-130  
 Промышленный контроллер КРОСС  
 Промышленный контроллер ТРАССА-500  
 Контроллеры группы ?ТЕКОН?  
 Моноблочный технологический контроллер ТКМ410  
 Многофункциональный контроллер ТКМ700  
 Требования к Центру программ систем (ЦПС)  
 Стандартные ЦПС  
 Общие проблемы применения ЦПС  
 Нормирующие преобразователи  
 Дискретные модули УСО  
 Аналого-цифровые УСО  
 Устройства удаленного сбора данных и управления  
 Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса  
 Преобразователи частоты для управления двигателями  
 Уровни и задачи автоматизации управления предприятием  
 Пути и средства интеграции задач и уровней АСУ  
 Стандарт OPC  
 SCADA-системы

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применить его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	17
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	2	17
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	16
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 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)

Академия Google - <https://scholar.google.ru/>

Библиотека учебной и научной литературы - <http://sbiblio.com/biblio>

Служба тематических толковых словарей - <http://www.glossary.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	После предварительного изучения теоретического материала перед прослушиванием лекции следует составить планы ответа на каждый экзаменационный вопрос по теме лекции. После прослушивания лекции эти планы при необходимости уточняются с учетом изменения представлений. Окончательная корректировка планов ответов производится уже после изучения всего курса, когда устанавливаются и осознаются связи между всеми разделами и темами.
лабораторные работы	После предварительного изучения теоретического материала перед выполнением лабораторной работы следует составить планы ответа на каждый контрольный вопрос по теме. После выполнения работы эти планы при необходимости уточняются с учетом изменения представлений. Окончательная корректировка планов ответов производится уже после изучения всего курса, когда устанавливаются и осознаются связи между всеми разделами и темами
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривает выполнение контрольной работы, а также подготовку к выполнению практических работ и оформление отчетов по ним. Все теоретические сведения, необходимые для выполнения работ, содержатся в учебных пособиях к их выполнению. При подготовке к экзамену следует полностью исключить все виды ?заучивания? материала, основанные на ?механической? фиксации фонетической или аудиовизуальной информации в памяти. Вместо этого основной упор следует сделать на раскрытие причинно- следственных связей, логических закономерностей и общих тенденций.
устный опрос	При подготовке к опросу следует полностью исключить все виды ?заучивания? материала, основанные на ?механической? фиксации фонетической или аудиовизуальной информации в памяти. Вместо этого основной упор следует сделать на раскрытие причинно- следственных связей, логических закономерностей и общих тенденций.
отчет	После практической работы следует составить планы ответа на каждый контрольный вопрос по теме. После выполнения работы эти планы при необходимости уточняются с учетом изменения представлений. Окончательная корректировка планов ответов производится уже после изучения всего курса, когда устанавливаются и осознаются связи между всеми разделами и темами

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	При подготовке к экзамену следует полностью исключить все виды ?заучивания? материала, основанные на ?механической? фиксации фонетической или аудиовизуальной информации в памяти. Вместо этого основной упор следует сделать на раскрытие причинно- следственных связей, логических закономерностей и общих тенденций.

#### **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.

#### **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 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и магистерской программе "Автоматизация технологических процессов и производств".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.4 Технические средства автоматизации и  
управления*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015. - 140 с.: 60x88 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-369-01198-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/404654>
2. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. ? (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/973005>
3. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Старостин А.А., Лаптева А.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 168 с.: ISBN 978-5-9765-3242-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959347>

**Дополнительная литература:**

4. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: Учебное пособие / Храменков В.Г. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2012. - 416 с.: ISBN 978-5-4387-0082-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/701911>
5. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. ? М. : ИНФРА-М, 2017. ? 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? [www.dx.doi.org/10.12737/17505](http://www.dx.doi.org/10.12737/17505). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/751614>
6. Вопросы автоматизации в машиностроении: Учебное пособие / Погонин А.А., Чепчуров М.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 196 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-102759-2 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/884611>



*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.4 Технические средства автоматизации и  
управления*

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

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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.