

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт (филиал)



**Б1.В.ДВ.2.1 Искусственный интеллект в управлении  
технологическими объектами**

Направление подготовки: 27.06.01 Управление в технических системах  
Направленность (профиль) подготовки: «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении)»  
Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Абрамова В.В.  
Рецензент: Симонова Л.А.

СОГЛАСОВАНО: Заведующий кафедрой: Симонова Л.А.  
Протокол заседания кафедры № 1 от « 29 » августа 2017 г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК № 1 от « 25 » сентября 2017 г.

Набережные Челны 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработала доцент, к.ф.-м.н. (доцент) Абрамова В.В. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), [VVAbramova@kpfu.ru](mailto:VVAbramova@kpfu.ru)

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-5	Владение научно-предметной областью знаний
ПК-2	Способность применять методы моделирования, анализа и оптимизации технических решений с использованием современных технологий проведения научных исследований.

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

- особенности применения генетических алгоритмов;
- главные направления развития многоагентных систем;
- основные типы искусственных нейронных сетей и области их применения;

2. должен уметь:

- выбирать методы искусственного интеллекта при решении исследовательских и практических задач
- использовать генетические алгоритмы для решения задач оптимизации;
- применять агентное моделирование при решении задач автоматизации и управления;
- применять основные типы искусственных нейронных сетей при решении рассматриваемых задач.

3. должен владеть:

- навыками практического применения рассматриваемых интеллектуальных технологий в научных разработках и для наиболее эффективного управления различными организационными системами.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б1.В.ДВ.2.1 Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 27.06.01. «Управление в технических системах» (Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении)) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на третьем курсе (пятый семестр).

## **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 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа - 24 часа, в том числе лекции – 12 часов, практические занятия - 12 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 84 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: контрольная работа и зачет в пятом 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	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Направления развития ИИ.	5	2	0	0	6
2.	Тема 2. Генетические алгоритмы.	5	4	4	0	26
3.	Тема 3. Многоагентные системы.	5	2	4	0	26
4.	Тема 4. Искусственные нейронные сети.	5	4	4	0	26
	Итого		12	12	0	84

#### **4.2.Содержание дисциплины.**

##### **Тема 1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Направления развития ИИ.**

Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Историческая справка. Направления развития ИИ.

##### **Тема 2. Генетические алгоритмы.**

Генетические алгоритмы (ГА). ГА как модель эволюции в природе. Применение ГА для оптимизации технологических процессов. «Естественные» алгоритмы: алгоритм пчелиного роя, муравьиный алгоритм, алгоритм имитации отжига.

##### **Тема 3. Многоагентные системы.**

Агентное моделирование. Основные понятия и определения агентного моделирования. Направления развития многоагентных систем (МАС). Структура МАС. Практический подход к созданию МАС. Примеры применения МАС.

##### **Тема 4. Искусственные нейронные сети.**

Искусственные нейронные сети (ИНС) – как модель функционирования нервной системы живых существ. Структура ИНС. Основные направления применения ИНС. Наиболее используемые типы ИНС: многослойный персептрон, нейросеть с общей

регрессией, сети Кохонена и др. Методы и алгоритмы обучения различных типов нейронных сетей. Примеры применения ИНС.

## **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 N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального

государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Словари и энциклопедии на Академике - <http://dic.academic.ru>

## **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**

<b>Этап формирования компетенций</b>	<b>Оцениваемые компетенции</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Темы (разделы) дисциплины, для проверки освоения которых предназначено оценочное средство</b>
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	УК-1, ОПК-5, ПК-2	1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Направления развития ИИ. 2. Генетические алгоритмы. 3. Многоагентные системы. 4. Искусственные нейронные сети.
2	Научный доклад	УК-1, ОПК-5, ПК-2	2. Генетические алгоритмы. 3. Многоагентные системы. 4. Искусственные нейронные сети
3	Контрольная работа	ОПК-5, ПК-2	4. Искусственные нейронные сети
	<i>Зачет</i>	УК-1, ОПК-5, ПК-2	

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

Этап формирования компетенций	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
Семестр 5					
Текущий контроль					
1	Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Пр 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. Пр 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.
2	Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Пр продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме доклада. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура доклада и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Пр продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме доклада. Используются надлежащие источники. Структура доклада и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Пр продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме доклада. Используются источники, структура доклада и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Пр продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме доклада. Используются источники, структура доклада и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.
3	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Пр продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявление	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Пр продемонстрирован у	Задания выполнены менее чем наполовину. Пр продемонстрирован неудовле



Этап формирования компетенций	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
		ны превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	довлeтвopительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	творительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
	<i>Зачет</i>	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 национальных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного 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 5.

### ***Текущий контроль.***

#### **1. Устный опрос.**

Темы 1, 2, 3, 4.

#### Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Направления развития ИИ.

- 1) Назовите два основных направления развития науки об ИИ.
- 2) Охарактеризуйте каждое из направлений развития науки об ИИ.
- 3) Назовите наиболее динамично развивающиеся области современной теории интеллектуальных вычислений.

#### Генетические алгоритмы (ГА).

- 1) Сущность ГА.
- 2) Каким образом используется ГА для решения задач оптимизации?
- 3) Как в ГА реализуется переборный метод, градиентный спуск?

#### Многоагентные системы (МАС).

- 1) Определение агента.
- 2) Классификация агентов.
- 3) Из каких основных компонентов состоит любая МАС?
- 4) Каким будет представление знаний при интеллектуальной структуре МАС?

#### Искусственные нейронные сети (ИНС).

1. ИНС как модель функционирования нервной системы живых существ.
2. Методы и алгоритмы обучения различных типов ИНС.
3. Основные направления применения ИНС.

#### **2. Научный доклад.**

Темы 2, 3, 4.

#### Генетические алгоритмы (ГА).

Темы докладов:

- 1) Применение ГА для решения задач оптимизации технологических процессов
- 2) «Естественные» алгоритмы: алгоритм пчелиного роя, муравьиный алгоритм, алгоритм имитации отжига и др., их сущность и использование для решения задач оптимизации.

## Многоагентные системы (МАС).

Тема докладов:

Примеры применения МАС.

## Искусственные нейронные сети (ИНС).

Темы докладов:

- 1) Наиболее используемые типы ИНС: многослойный персептрон, нейросеть с общей регрессией, сети Кохонена и др.
- 2) Примеры применения ИНС.

### **3.Контрольная работа**

Тема 4.

## Искусственные нейронные сети (ИНС).

Типовое задание к контрольной работе:

Решить задачу аппроксимации функции согласно варианту, обучив НС, используя пакет Neural Network Toolbox системы MATLAB:

1. Создать в рабочей области три массива: input – для входных данных, output – для выходных данных, mod – для данных, которые будут подаваться для проверки работы сети.
2. Открыть менеджер работы с НС с помощью команды nntool.
3. Импортировать массивы входов и выходов.
4. Создать НС, выбрав два типа согласно варианту из следующего перечня:
  - а) каскадная сеть с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки;
  - б) сеть Элмана;
  - в) сеть с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки;
  - г) нелинейная авторегрессионная сеть;
  - д) обобщенно-регрессионная сеть.
5. Открыть созданную НС, перейти на вкладку обучение, указать входы и выходы.

6. Сформировать график изменения среднеквадратической ошибки по мере обучения сети.
7. Сформировать график регрессии.
8. Экспортировать НС, значения ошибок в рабочую область.
9. Замерить время работы НС.
10. Сравнить сети по следующим ключевым параметрам: среднеквадратическая ошибка, коэффициент корреляции, время симуляции сети.

### **Зачет.**

Вопросы к зачету.

1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). История развития идей ИИ.
2. Генетические алгоритмы (ГА). Структура ГА.
3. ГА как модель эволюции в природе.
4. Работа ГА. Приложения ГА.
5. Пример применения ГА в задачах оптимизации и управления.
6. Алгоритм пчелиного роя, сущность алгоритма и использование его для решения задач оптимизации.
7. Муравьиный алгоритм, сущность алгоритма и использование его для решения задач оптимизации.
8. Алгоритм имитации отжига, сущность алгоритма и использование его для решения задач оптимизации.
9. Основные понятия и определения агентного моделирования.
10. Многоагентные системы (МАС). Структура МАС.
11. Главные направления развития и приложения МАС.
12. Пример применения МАС в задачах оптимизации и управления.
13. Искусственные нейронные сети (ИНС) как модель функционирования нервной системы живых существ.
14. Наиболее используемые типы ИНС.
15. Методы и алгоритмы обучения различных типов ИНС.

16. Основные направления применения ИНС.
17. Перспективы развития методов и средств ИНС.
18. Пример применения ИНС в задачах оптимизации и управления.

#### **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".

<b>Форма контроля</b>	<b>Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</b>	<b>Этап формирования компетенций</b>	<b>Количество баллов, которое можно получить за данную форму контроля в соответствии с балльно-рейтинговой системой</b>
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
Научный доклад	. Обучающиеся самостоятельно готовят доклад на заданную тему, в котором производится обзор материала в определённой тематической области. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов.	2	20
Контрольная	Обучающиеся получают задание по решению задач. Работа выполняется письменно во время практического занятия и сдаётся		

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап формирования компетенций	Количество баллов, которое можно получить за данную форму контроля в соответствии с балльно-рейтинговой системой
работа	преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
		Всего:	50
<b>Зачет</b>	Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет 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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 10.1 Основная литература

1. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс] : конспект лекций. – Москва: Физматлит. - 2-е изд., перераб. - 2007. - 264 стр. - ISBN:978-5-9221-0862-1. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2325>.
2. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс] / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчика. – Москва : Физматлит. - 2-е изд., исправл. и доп. 2010. - 368 стр. – ISBN 978-5-9221-0510-1. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2163/>.
3. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 282 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=465912>.

### 10.2 Дополнительная литература

4. Федотова Е. Л. Прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Л. Федотова, Е. М. Портнов. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0538-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=392462>.

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

- Википедия - <https://www.wikipedia.org/>
- Словари и энциклопедии на Академике - <http://dic.academic.ru>
- Хабрахабр - <http://habrahabr.ru>

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

Выполнение контрольной работы предполагает предварительную проработку теоретического материала (лекции, основная и дополнительная литература) и использование его для решения конкретных задач.

При подготовке докладов после изложения теоретического материала необходимо указать где и как этот материал применяется в конкретных практических ситуациях. Обсуждение докладов предполагает активное участие всех обучающихся.

При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекционный материал, а также на материал докладов, которые были заслушаны во время практических занятий.

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

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

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian.

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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.

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

Освоение дисциплины предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: Мультимедийная аудитория, вместимостью более 10 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.



## **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 27.06.01. «Управление в технических системах» и профилю подготовки: «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении)».