

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



» 20 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Системы искусственного интеллекта Б1.В.ДВ.02.01

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Бурнашев Р.А. , Гафаров Ф.М.

Рецензент(ы): Еникеев А.И.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Вахитов Г. З.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" 20\_\_ г.

## 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 разработал(а)(и) ассистент, б.с. Бурнашев Р.А. (кафедра технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), r.burnashev@inbox.ru ; доцент, к.н. (доцент) Гафаров Ф.М. (Кафедра информационных систем, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Fail.Gafarov@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
ПК-1	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения, интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного обеспечения
ПК-2	Мониторинг функционирования интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием, работа с обращениями пользователей по вопросам функционирования интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

1. должен знать:

что означает понятие искусственного интеллекта, его место и роль в современных информационных технологиях;

2. должен уметь:

ориентироваться в тех задачах, где применяются интеллектуальные системы;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о методах проектирования и разработки интеллектуальных систем ;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

приобрести навыки создания интеллектуальных систем для конкретных предметных областей.

5. применение искусственных нейронных сетей

Должен уметь:

ориентироваться в области применения СОЗ.

Должен владеть:

теоретическими знаниями об архитектуре систем обработки знаний, методах и средствах реализации прагматически ориентированных СОЗ, о СОЗ как о научно-прикладной дисциплине, о СОЗ как о пакетах прикладных программ (САПР, АОС, ЭС, ИНС);

Должен демонстрировать способность и готовность:

приобретения навыков создания интеллектуальных систем для конкретных предметных областей.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.02 "Информационные системы и технологии (Информационные системы в образовании)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

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

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

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 18 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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. ПРЕДЫСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.	7	2	0	4	2
2.	Тема 2. ЗНАНИЕ И ИНФОРМАЦИЯ.	7	2	0	4	2
3.	Тема 3. ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ.	7	2	0	4	2
4.	Тема 4. АРХИТЕКТУРА СОЗ. ПРАГМАТИЧЕСКИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ СОЗ.	7	2	0	4	2
5.	Тема 5. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ.	7	2	0	4	2
6.	Тема 6. СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ.	7	2	0	4	2
7.	Тема 7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ.	7	2	0	4	2
8.	Тема 8. ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ?МОРФЕМА?	7	2	0	4	2
9.	Тема 9. Искусственные нейронные сети	7	2	0	4	2
	Итого		18	0	36	18

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. ПРЕДЫСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.

Зарождение исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Два направления: логическое и нейрокибернетическое. Появление первого развитого языка программирования LISP для построения СИИ. Появление в конце 60-х годов интеллектуальных роботов и первых экспертных систем. Успехи экспертных систем и застой в нейрокибернетике в 70-е годы.

Бум нейрокибернетики в начале 80-х годов. Появление логического программирования и языка PROLOG.

###### Тема 2. ЗНАНИЕ И ИНФОРМАЦИЯ.

Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экспенсиональные и интенсиональные. Нечеткие знания. Виды и природа нечеткости. Проблема понимания смысла как извлечения знаний из данных и сигналов. Логические и эвристические методы представления знаний. Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования.

###### Тема 3. ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ.

Основные понятия методов обучения. Классификация методов по способу обучения: эмпирические и аналитические, по глубине обучения - символьные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь этой классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. Сведение задачи приобретения знаний к задаче обобщению. Определение индуктивного вывода. Понятие аналогии. Абстрагирование.

Определение вывода по аналогии.

###### Тема 4. АРХИТЕКТУРА СОЗ. ПРАГМАТИЧЕСКИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ СОЗ.

**АРХИТЕКТУРА СОЗ. ПРАГМАТИЧЕСКИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ СОЗ.**  
Предназначение и сравнительный анализ СОЗ. Особенности систем понимания естественного языка (СПЕЯ), систем машинного перевода (СМП). Теоретическая часть. Этапы разработки экспертных систем. Тестирование и отладка. Инstrumentальные средства проектирования, разработки и отладки. Управление программой.  
Основные понятия языка Турбо-Пролог. Представление данных при помощи фактов и правил. Обработка правил и фактов во время внутренней унификации при выполнении программы на Прологе.

### **Тема 5. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ.**

**ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ.** Состав и структура ЭС. Основные особенности ЭС. Оболочки ЭС. Области эффективного применения. Теоретическая часть. Структура правил-продукций. Типы ядер правил-продукций и варианты их интерпретаций. Граф И/ИЛИ и поиск данных. Управление выводом в продукционной СИИ. Методы логического вывода: прямой и обратный.

Стратегии выбора правил при логическом выводе. Методы представления и обработки нечетких знаний в продукционных системах. Достоинства и недостатки правил-продукций как метода представления знаний.

Примеры СИИ, построенных на моделях продукций.

### **Тема 6. СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ.**

**СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ.** Правила, семантические сети, сети фреймов. Онтологические базы данных. Основные понятия семантических сетей: представление объектов и отношений между ними в виде ориентированного графа. Типы отношений в семантических сетях. Абстрактные и конкретные сети. Принципы обработки информации в семантических сетях. Связь семантических сетей с логикой 1-го порядка. Диаграммы процедурного представления семантическими сетями и выводы. Понимание речи и семантические сети. Прикладные СИИ на основе семантических сетей.

### **Тема 7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ.**

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ.** Их назначение, структура. Предыстория и современное состояние. Особенности ЭОС. Особенности естественных и искусственных языков.

Схема интеллектуального интерфейса. Языки, использующиеся при представлении и обработке знаний. Общие сведения о языках инженерии знаний. Особенности языков Лисп, Пролог и Смолток.

### **Тема 8. ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ?МОРФЕМА?.**

**ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ?МОРФЕМА?.** Структурно-функциональная модель. Архитектура. Программная оболочка. Лингвопроцессоры на основе структурно-функциональной модели морфем. Теоретическая часть. Корневые и аффиксальные морфемы. Использование многофункциональной модели в качестве технологического инструментария и межязыкового модуля в системах компьютерной обработки тюркских языков

### **Тема 9. Искусственные нейронные сети**

Введение в искусственные нейронные сети. Виды ИНС. Многослойные перцептроны. Оценка состояния нейронной сети. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки. Использование нейронных сетей для прогнозирования. Особенности обработки символьной и численной информации в нейронных сетях.

## **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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 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 № 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 № 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 № 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 № 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"".

## 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 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-2 , ПК-1 , УК-1	1. ПРЕДЫСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ. 2. ЗНАНИЕ И ИНФОРМАЦИЯ. 3. ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ. 4. АРХИТЕКТУРА СОЗ. ПРАГМАТИЧЕСКИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ СОЗ. 5. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ. 6. СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ. 7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ. 8. ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ?МОРФЕМА?. 9. Искусственные нейронные сети
2	Контрольная работа	УК-1 , ПК-2 , ПК-1	1. ПРЕДЫСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ. 2. ЗНАНИЕ И ИНФОРМАЦИЯ. 3. ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ. 4. АРХИТЕКТУРА СОЗ. ПРАГМАТИЧЕСКИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ СОЗ. 5. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ. 6. СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ. 7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ. 8. ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ?МОРФЕМА?. 9. Искусственные нейронные сети
3	Письменная работа	УК-1 , ПК-2 , ПК-1	1. ПРЕДЫСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ. 2. ЗНАНИЕ И ИНФОРМАЦИЯ. 3. ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ. 4. АРХИТЕКТУРА СОЗ. ПРАГМАТИЧЕСКИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ СОЗ. 5. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ. 6. СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ. 7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ. 8. ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ?МОРФЕМА?. 9. Искусственные нейронные сети
	<b>Экзамен</b>	ПК-1, ПК-2, УК-1	

### 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 7</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	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3	

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 7

#### Текущий контроль

##### 1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Лабораторная работа ?Создание базы данных?

Варианты :

1. Создать базу данных железнодорожного сообщения для нескольких городов.
2. Создать базу данных автобусного сообщения для нескольких городов.
3. Создать базу данных авиационного сообщения для нескольких городов.
4. Создать базу данных (каталог) библиотеки.
5. Создать базу данных (карточку) поликлиники.
6. Создать базу данных расписания занятий студентов.

Лабораторная работа ?Установление родственных связей?

Создать программу, описывающую родственные взаимоотношения группы людей. При разработке программы использовать предикаты типа:

- \* родитель;
- \* мужчина;
- \* женщина.

Построить предикаты ? сестра, предок, потомок, отец, мать и один по индивидуальному заданию.

Лабораторная работа ?Работа со строками?

Варианты :

1. Организовать ввод строкового предложения и процедуру разделения его на отдельные слова. Полученные слова упорядочить в алфавитном порядке.
2. Организовать ввод строкового предложения и процедуру разделения его на отдельные слова. Полученные слова упорядочить в обратном к алфавитному порядке.
3. Организовать ввод слова и процедуру разделения его на отдельные буквы. Полученные буквы упорядочить в алфавитном порядке.

4. Организовать ввод слова и процедуру разделения его на отдельные буквы. Полученные буквы упорядочить в обратном к алфавитному порядке.

Лабораторная работа?Работа со списками?

Варианты :

1. Организовать ввод и формирование целочисленного списка с проверкой. Найти минимальный элемент списка. Вычесть его из всех элементов списка. Упорядо-чить полученный список по возрастанию.

2. Организовать ввод и формирование вещественного списка с проверкой. Найти минимальный элемент списка. Вычесть его из всех элементов списка. Упорядо-чить полученный список по убыванию.

3. Организовать ввод и формирование целочисленного списка с проверкой. Найти максимальный элемент списка. Добавить его ко всем элементам списка. Упоря-дочить полученный список по возрастанию.

4. Организовать ввод и формирование вещественного списка с проверкой. Найти максимальный элемент списка. Добавить его ко всем элементам списка. Упоря-дочить полученный список по убыванию.

Лабораторная работа ?Организация экспертной системы?

На базе результатов предыдущей работы создать интерфейс экспертной системы предусматривающий обработку заданных запросов и двух запросов на усмотрение разработчиков. Обязательные запросы:

1. Существует ли железнодорожное сообщение связывающее два населенных пункта ?

Есть ли билеты на конкретное число из одного города в другой ?

По каким дням и в какое время отправляются поезда из одного города в другой ?

Как доехать из одного города в другой если между ними нет прямого сообщения ?

2. Существует ли маршрут связывающее два населенных пункта ?

Есть ли билеты на конкретное число из одного города в другой ?

По каким дням и в какое время отправляются конкретные номера маршрутов?

Как доехать из одного города в другой если между ними нет прямого сообщения ?

3. Из какого аэропорта летают самолеты до заданного города ?

По каким дням недели есть утренние рейсы до данного города ?

Есть ли билеты до заданного города на определенное число текущего месяца в некотором временном интервале ?

Какова длительность полета в некоторый город ?

4. Какие книги заданного автора зарегистрированы в каталоге ?

Какие книги заданной тематики, вышедшие не позднее некоторого года имеются в библиотеке ?

Можно ли сейчас получить книгу заданного автора ?

Какие книги заданной тематики имеются в библиотеке ?

5. Какие симптомы заболевания у данного пациента ?

Способ лечения конкретного пациента ?

Какие симптомы у данной болезни ?

Кто из пациентов находится в заданном возрастном диапазоне ?

6. Какой преподаватель ведет курс заданный курс в конкретной группе ?

Какие преподаватели могут провести ?замену? в данной группе в конкретное время?

Какая дисциплина преподается в данной группе в данное время заданного дня недели ?

Сколько часов занятий по данному курсу за семестр у конкретной группы ?

7. Какие катастрофы происходили в заданном районе ?

## 2. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Список вопросов

1. Дайте определение интеллектуальной системы.

2. Приведите типовую структуру интеллектуальной системы.

3. Приведите примеры интеллектуальных систем.

4. Объясните гипотезы Ньюэлла и Саймона о символических системах и поиске

5. Как связаны символические системы и поиск?

6. Дайте классификацию методов поиска решений.

7. Поиск решений в пространстве состояний.

8. Понятие эвристического поиска.

9. Особенности поиска методом "генерация-проверка".

10. Поиск в иерархии пространств.

11. Поиск в факторизованном пространстве.

12. Суть метода нисходящего уточнения.

13. Суть принципа наименьших свершений.

14. Поиск в альтернативных пространствах. Предположения и мнения.

15. Суть метода резолюции.

16. Что такое резольвента? Логический смысл резольвенты.

17. Как используется метод резолюции в логике первого порядка?

18. Основные понятия дескриптивной логики.

19. Почему дескриптивная логика используется для представления знаний?

### 3. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Задания к письменной работе

- 1 Представление знаний, рассуждений и задач.
2. Исчисление высказываний и исчисление предикатов.
3. Эпистемологическая полнота представления знаний.
4. Методы вывода (прямой и обратный).
5. Инструментальные средства проектирования, разработки и отладки.
6. Классификация инструментальных средств для работы со знаниями.
7. Использование объектно-ориентированного подхода к представлению и обработке знаний
8. Структурная модель нейронной сети.
9. Структура элемента нейронной сети.
10. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки.

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. История развития средств обработки данных.
2. Определение СОД И СОЗ. СОЗ
3. Структурно-параметрическое определение понятия Знание.
4. Гносеологические и онтологические знания.
5. Предназначение и сравнительный анализ СОЗ.
6. Особенности систем понимания естественного языка (СПЕЯ), систем машинного перевода (СМП).
7. Состав и структура ЭС. Основные особенности ЭС. Оболочки ЭС. Области эффективного применения.
8. Правила, семантические сети, сети фреймов. Онтологические базы данных.
9. Автоматизированные обучающие системы
10. Комплекс "Морфема". Структурно-функциональная модель. Архитектура.
11. Комплекс "Морфема". Программная оболочка. Лингвопроцессоры на основе структурно-функциональной модели морфем
12. Искусственные нейронные сети
13. Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем.
14. Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения.
15. Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.
16. Экспертные системы и их характеристики. Классификация, проблемы и перспективы построения экспертных систем.
17. Представление задач в пространстве состояний. Состояния и операторы. Представление операторов системой продукции.
18. Методы поиска в пространстве состояний. Поиск на графе. Слепой перебор.
19. Методы поиска в пространстве состояний : метод полного перебора.
20. Методы поиска в пространстве состояний : метод равных цен.
21. Методы поиска в пространстве состояний : метод перебора в глубину.
22. Перебор на произвольных графах.
23. Методы поиска в пространстве состояний : использование эвристической информации.
24. Оценочная функция и ее свойства. Алгоритм упорядоченного поиска.
25. Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Эвристическая сила алгоритма упорядоченного поиска.
26. Критерии качества работы методов перебора.
27. Представления, допускающие сведение задач к подзадачам. "И/ИЛИ" графы.
28. Разрешимость вершин в ?И/ИЛИ? графе.
29. Использование механизмов планирования при сведении задачи к совокупности подзадач.
30. Ключевые операторы и вычисляемые различия.
31. Этапы перебора на ?И/ИЛИ? графах при сведении задач к совокупностям подзадач.
32. Взаимные различия методов перебора на ?И/ИЛИ? графах. Основные трудности организации перебора на ?И/ИЛИ? графе.
33. ?И/ИЛИ? дерево. Стоимости деревьев решений.
34. Оптимальное дерево : использование оценок стоимости для прямого перебора.
35. Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев ?И/ИЛИ?.
36. Представление знаний как направление исследований по Искусственному Интеллекту.
37. Данные и знания. Отличительные особенности знаний.
38. Экстенсиональные и интенсиональные представления в моделях данных. Языки описания и манипулирования данными.

39. Модели представления знаний в Интеллектуальных Системах : сравнительная характеристика.
40. Представление знаний правилами. Структура продукцииной системы.
41. Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила.
42. Представление системы продукции ?И/ИЛИ? графом. Вывод при наличии нечеткой информации.

#### **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 7</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 применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	30
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Экзамен	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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **7.1 Основная литература:**

1. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991954>
2. Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010185-9 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474709>
3. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети / И.Ф. Астахова, И.К. Астанин, И.Б. Крыжко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 88 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/428176>

##### **7.2. Дополнительная литература:**

1. 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/catalog/product/465912>
2. Планирование виртуальных вычислений: Учебное пособие / Барский А.Б. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 200 с. - (Высшее образование) ISBN 978-5-8199-0655-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=545303>
3. Теория вычислительных процессов/Кузнецова А.С., Царев Р.Ю., Князькова А.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 184 с.: ISBN 978-5-7638-3193-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549796>

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

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru>

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

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://algolist.manual.ru/>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>

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

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса дается целостное представление о курсе. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к семинарам, при подготовке к экзамену, при выполнении самостоятельных заданий и домашних работ.
лабораторные работы	Лабораторные работы составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для закрепления теоретического материала, полученного на лекциях и практических занятиях, и приобретения студентами способности самостоятельно решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. При подготовке к лабораторным работам студент должен самостоятельно повторить теоретический материал. По результатам работы необходимо предоставить отчет в виде электронного документа. Отчет должен содержать: ?титульный лист ?постановку задачи ?описание последовательности действий, произведенных при выполнении работы (ход работы) ?Результаты работы ?Список используемых источников.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к практическим занятиям, работу с Интернет-источниками; подготовку к сдаче выполнению тестовых заданий и сдаче зачета. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтов и обучающих программах, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях. Для лучшего усвоения учебного материала и подготовки к семинарским занятиям предполагается активная внеаудиторная самостоятельная работа студентов с учебной литературой, с нормативными, методическими и справочными материалами.</p>
контрольная работа	<p>Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины. Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;</li><li>2. выработка навыков самостоятельной работы;</li><li>3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.</li></ol> <p>Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен экзамен, на котором студентам необходимо ответить на вопросы экзаменационных билетов. Оценка по экзамену является итоговой по курсу и проставляется в приложении к диплому. Готовиться к экзаменам необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного семестра: вся работа студента на лекциях, семинарских занятиях, консультациях, а также написание рефератов и выполнение курсовых работ и т.п. - это и есть этапы подготовки студента к экзаменам. Подготовка к сессии должна быть нацелена не столько на приобретение новых знаний, сколько на закрепление ранее изученного материала и повторение ею. Сумму полученных знаний студенту перед сессией надо разумно обобщить, привести в систему, закрепить и памяти, для чего ему надо использовать учебники, лекции, консультации, курсовые работы, рефераты и т.п., а также методические пособия и различного рода руководства. Повторение необходимо производить по разделам, темам.</p>
письменная работа	<p>При домашней подготовке к выполнению письменных работ студент должен повторить изученную тему. Письменная работа выполняется каждым студентом самостоятельно. Студенты, пропустившие занятия, выполняют письменные работы во внеурочное время. После выполнения каждой письменной работы студент демонстрирует результат выполнения преподавателю, отвечает на вопросы.</p>
экзамен	<p>В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? самостоятельная работа в течение процесса обучения;</li><li>? непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;</li><li>? подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.</li></ul> <p>Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета обучающемуся дается 45 минут с момента получения им билета.</p>

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

Освоение дисциплины "Системы искусственного интеллекта" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

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

Освоение дисциплины "Системы искусственного интеллекта" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 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 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .