

Приложение Л. Б1.В.ДВ.6.1

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 31 » 08 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика**

**Профиль подготовки: Прикладная информатика в топливно-энергетическом  
комплексе**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Смоленск – 2015 г.**

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к производственно-технологическому и научно-исследовательскому видам деятельности по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль подготовки: Прикладная информатика в топливно-энергетическом комплексе) посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является получение обучающимися:

- понимание концептуальных положений в области интеллектуальных методов и информационных систем;
- практическое применение теоретических подходов к проведению разработки интеллектуальных информационных систем;
- овладение техническими навыками, связанными с использованием современных интеллектуальных методов и средств разработки интеллектуальных информационных систем, обеспечения и реализации информационных технологий.

То есть, задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач.

Дисциплина «интеллектуальные методы анализа данных» направлена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к интеллектуальным методам;
- основные современные информационно-коммуникационные технологии на базе интеллектуальных методов;

**Уметь:**

- применять интеллектуальные методы на основе законов естественнонаучных дисциплин;
- использовать основные современные информационно-коммуникационные технологии на базе интеллектуальных методов;

**Владеть:**

- методами реализации интеллектуальных методов в различных средах программирования;
- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий на базе интеллектуальных методов.

ПК-12 способностью проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- сценарии тестирования;
- методы тестирования интеллектуальных компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к интеллектуальным информационным системам;

**Уметь:**

- выбирать методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к интеллектуальным информационным системам;

**Владеть:**

- навыками работы с инструментальными средствами тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к интеллектуальным информационным системам.

ПК-13 способностью осуществлять установку и настройку параметров программного обеспечения информационных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные виды интеллектуальных программных средств;
- методы установки и настройки параметров интеллектуального программного обеспечения информационных систем.

**Уметь:**

- применять интеллектуальные методы анализа данных для дальнейшей разработки ПС и ИТ;
- осуществлять выбор программных средств для разработки интеллектуальных ИТ;
- применять методы установки и настройки параметров интеллектуального программного обеспечения информационных систем.

**Владеть:**

- методами установки и настройки интеллектуальных программных средств;
- методами тестирования настройки ПС..

ПК-15 способностью осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- сценарии тестирования;
- методы тестирования компонентов интеллектуальных информационных систем по заданным сценариям;

**Уметь:**

- выбирать интеллектуальные методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям;

**Владеть:**

- навыками работы с интеллектуальными инструментальными средствами тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.

ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные методы системного подхода;
- основные методы интеллектуальной формализации прикладных задач;

**Уметь:**

- применять основные методы системного подхода;
- реализовывать основные методы интеллектуальной формализации прикладных задач;

**Владеть:**

- навыками применения основных методов системного подхода;
- способностью реализовывать основные методы интеллектуальной формализации прикладных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативного блока 1 «Дисциплина (модули)» образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Прикладная информатика в топливно-энергетическом комплексе 09.03.03 Прикладная информатика (индекс дисциплины в соответствии с учебным планом: Б1.В.ДВ.6.1).

В соответствии с учебным планом по направлению 09.03.03 Прикладная информатика дисциплина «Интеллектуальные методы анализа данных» (Б1.В.ДВ.6.1) базируется на следующих дисциплинах:

Физика

Информатика и программирование

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

Базы данных

Информационные системы и технологии

Администрирование промышленных СУБД

Программная инженерия

Экономика электронного бизнеса

Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе

Автоматизированные информационные системы управления предприятиями ТЭК

Маркетинг

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Автоматизированные информационные системы реального времени

Информационный менеджмент

Учебная практика

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

Итоговая государственная аттестация

Системы промышленной автоматизации предприятий ТЭК

Проектный практикум

Информационная безопасность

Управление бизнес-процессами в ТЭК

Корпоративные информационные системы

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

### Аудиторная работа

Цикл:	Блок 1	Семестр
Часть цикла:	Вариативная часть	
Индекс дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.6.1	
Часов (всего) по учебному плану:	144	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	5 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5 ЗЕТ, 18 час.	5 семестр
Практические занятия (ЗЕТ,	-	-

часов)		
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1 ЗЕТ, 36 час	5 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,5 ЗЕТ, 54 час.	5 семестр
Зачет с оценкой (в объеме самостоятельной работы)	-	-
Экзамен	36 час	5 семестр

### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	18 час (0,44 ЗЕТ)
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	18 час (0,44 ЗЕТ)
Выполнение расчетно-графической работы	-
Выполнение реферата	-
Выполнение курсовой работы	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	18 час (0,5 ЗЕТ)
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
<b>Всего (в соответствии с УП)</b>	<b>54 час (1,5 ЗЕТ)</b>
Подготовка к экзамену	36 час (1 ЗЕТ)

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)						
			лк	пр	лаб	КР	СРС	Экз	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий. История развития ИИ	11	2				5	4	
2	Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура.	25	4		8		5	8	
3	Нечеткие логические модели представления знаний.	44	6		12		18	8	6
4	Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети.	44	4		16		16	8	6
5	Перспективные методологии ИИ.	20	2				10	8	
<b>всего по видам учебных занятий</b>		<b>144</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		<b>54</b>		<b>12</b>

## Содержание по видам учебных занятий

### Тема 1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий. История развития ИИ

**Лекция 1.** Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий.  
История развития ИИ (2 час).

#### **Самостоятельная работа студента (СРС, 5 час)**

Подготовка к лекции (2 час).

Изучение дополнительного теоретического материала (3 час).

Подготовка к экзамену (4 час).

#### **Текущий контроль:**

- **устный опрос:** собеседование; групповая дискуссия на тему «Классы технологий ИИ»;

- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций.

### Тема 2. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура.

**Лекция 2.** Модели представления знаний.

**Лекция 3.** Экспертные системы и их структура.

**Лабораторная работа 1.** Разработка экспертной системы в программе-оболочке для экспертных систем (8 час)

#### **Самостоятельная работа студента (СРС, 5 час)**

Подготовка к лекции (2 час).

Подготовка к защите лабораторной работы (1 час)

Изучение дополнительного теоретического материала (2 час).

Подготовка к экзамену (8 час)

#### **Текущий контроль:**

- **устный опрос:** собеседование; групповая дискуссия на тему «Виды экспертных систем»;

- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций; проверка выполнения расчетно-графической работы;

### Тема 3. Нечеткие логические модели представления знаний.

**Лекция 4.** Понятие нечеткой логики. Свойства нечетких множеств и операции с ними.

**Лекция 5.** Нечеткие логические выводы

**Лекция 6.** Порядок разработки нечетких экспертных систем.

**Лабораторная работа 2.** Разработка нечеткого аппроксиматора функциональных зависимостей (4 час).

**Лабораторная работа 3.** Разработка простой нечеткой экспертной системы (4 час).

**Лабораторная работа 4.** Разработка гибридной нечеткой экспертной системы (4 час).

#### **Самостоятельная работа студента (СРС, 18 час)**

Подготовка к защите лабораторной работы (6 час).

Подготовка к лекции (6 час).

Изучение дополнительного теоретического материала (4 час).

Подготовка к экзамену (8 час)

#### **Текущий контроль:**

- **устный опрос:** собеседование; групповая дискуссия на тему «Этапы нечеткого вывода»;

- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций; проверка выполнения расчетно-графической работы;

### Тема 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети.

**Лекция 7.** Структура искусственного нейрона. Понятие искусственной нейронной сети и ее виды. Достоинства и недостатки ИИС.

**Лекция 8.** Обучение ИИС и математическая формулировка этого процесса.

**Лабораторная работа 5.** Решение задач аппроксимации и прогноза данных с помощью ИИС (8 час).

**Лабораторная работа 6.** Разработка гибридной нейронной сети для заданной предметной области (8 час).

**Самостоятельная работа студента (СРС, 16 час)**

Подготовка к лекции (6 час).

Подготовка к защите лабораторной работы (5 час).

Изучение дополнительного теоретического материала (3 час).

Подготовка к экзамену (8 час)

**Текущий контроль:**

- **устный опрос:** собеседование; групповая дискуссия на тему «Современные средства создания ИИС»;

- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций, проверка отчета по лабораторной работе.

## **Тема 5. Перспективные методологии ИИ**

**Лекция 9.** Перспективные методологии ИИ.

**Самостоятельная работа студента (СРС, 10 час)**

Подготовка к лекции (2 час)

Изучение дополнительного теоретического материала (8 час).

Подготовка к экзамену (8 час)

**Текущий контроль:**

- **устный опрос:** собеседование; защита лабораторной работы;

- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций; проверка отчета по лабораторной работе.

## **Промежуточная аттестация по дисциплине:**

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- методические указания по выполнению лабораторных работ;

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-23..

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных задач на лабораторных занятиях, успешной сдачи экзамена.

Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Код компетенции					Σ общее количество компетенций
		ОПК-3	ПК-12	ПК-13	ПК-15	ПК-23	
Тема 1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий. История развития ИИ	11	+	+				2
Тема 2. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура.	25	+	+			+	3
Тема 3. Нечеткие логические модели представления знаний	44			+	+	+	3
Тема 4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети	44		+	+	+	+	4
Тема 5. Перспективные методологии ИИ.	20	+			+	+	3
Итого	144						

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-3 «способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности» в рамках данной дисциплины оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам, отчете студента по РГР. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, групповая дискуссия, защита лабораторных работ, защита-презентация расчетно-графической работы.

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции  
ОПК-3 «способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к интеллектуальным методам;</li> <li>- основные современные информационно-коммуникационные технологии на базе интеллектуальных методов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять интеллектуальные методы на основе законов естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- использовать основные современные информационно-коммуникационные технологии на базе интеллектуальных методов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами реализации интеллектуальных методов в различных средах программирования;</li> <li>- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий на базе интеллектуальных методов.</li> </ul>	Эталонный.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение понятия интеллектуальной информационной системы</li> <li>2. Дать оценку целесообразности применения интеллектуальных методов в информационных системах</li> <li>3. Применить интеллектуальные методы для решения практической задачи.</li> </ol>	5	<p>Конспект лекций студента, Отчёт по лабораторным работам. Защита лабораторных работ, Собеседование, экзамен</p>
	Продвинутый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение понятия интеллектуальной информационной системы</li> <li>2. Дать оценку целесообразности применения интеллектуальных методов в информационных системах.</li> </ol>	4	
	Пороговый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение понятия интеллектуальной информационной системы</li> </ol>	3	
	Ниже порогового	<p>Не знает основных категорий компетенции, при обсуждении проблем опирается, прежде всего, на житейский опыт, не проявляет интерес к обсуждению проблем не способен сформулировать собственную точку зрения и изложить ее письменно</p>	2	

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-12 «способностью проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам, отчете студента по РГР. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, групповая дискуссия, защита лабораторных работ, отчет по РГР.

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции  
ПК-12 «способностью проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сценарии тестирования;</li> <li>- методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к интеллектуальным информационным системам;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к интеллектуальным информационным системам;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с инструментальными средствами тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к интеллектуальным информационным системам</li> </ul>	Эталонный.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить виды интеллектуальных методов и дать им характеристику.</li> <li>2. Перечислить достоинства и недостатки различных интеллектуальных методов.</li> <li>3. Выполнить тестирование интеллектуальных модулей ИС</li> </ol>	5	<p>Конспект лекций студента, Отчёт по лабораторным работам, Защита лабораторных работ, Собеседование, Экзамен</p>
	Продвинутый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить виды тестирования и дать им характеристику.</li> <li>2. Перечислить основные принципы построения тестов.</li> <li>3. Выполнить тестирование</li> </ol>	4	
	Пороговый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить виды тестирования и дать им характеристику.</li> </ol>	3	
	Ниже порогового	<p>Не знает основных категорий компетенции, при обсуждении проблем опирается, прежде всего, на житейский опыт, не проявляет интерес к обсуждению проблем не способен сформулировать собственную точку зрения и изложить ее письменно</p>	2	

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-13 «способностью осуществлять установку и настройку параметров программного обеспечения информационных систем» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам, отчете студента по РГР. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, групповая дискуссия, защита лабораторных работ, отчет по РГР

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-13 «способностью осуществлять инсталляцию и настройку параметров программного обеспечения информационных систем»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды программных средств;</li> <li>- методы инсталляции и настройки параметров программного обеспечения информационных систем применительно к экономико-математическим расчетам.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы анализа данных для дальнейшей разработки ПС и ИТ;</li> <li>- осуществлять выбор программных средств для разработки ИТ;</li> <li>- применять методы инсталляции и настройки параметров программного обеспечения информационных систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами инсталляции и настройки программных средств;</li> <li>- методами тестирования настройки ПС.</li> </ul>	Эталонный.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать характеристику процесса инсталляции программного обеспечения и указать его особенности по сравнению с обычным копированием исполнимых файлов.</li> <li>2. Перечислить параметры, которые целесообразно настраивать в процессе инсталляции и функционирования программ.</li> <li>3. Выполнить инсталляцию программного обеспечения на компьютер.</li> </ol>	5	<p>Конспект лекций студента; Отчёт по лабораторным работам; Защита лабораторных работ; Собеседование, Экзамен.</p>
	Продвинутый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать характеристику процесса инсталляции программного обеспечения и указать его особенности по сравнению с обычным копированием исполнимых файлов.</li> <li>2. Перечислить параметры, которые целесообразно настраивать в процессе инсталляции и функционирования программ</li> </ol>	4	
	Пороговый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать характеристику процесса инсталляции программного обеспечения и указать его особенности по сравнению с обычным копированием исполнимых файлов.</li> </ol>	3	
	Ниже порогового	Не знает основных категорий компетенции, при обсуждении проблем опирается, прежде всего, на житейский опыт, не проявляет интерес к обсуждению проблем не способен сформулировать собственную точку зрения и изложить ее письменно	2	

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-15 «способностью осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам, отчете студента по РГР. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, групповая дискуссия, защита лабораторных работ, отчет по РГР

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-15 «способностью осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сценарии тестирования;</li> <li>- методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к имитационному моделированию;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к имитационному моделированию;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с инструментальными средствами тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям применительно к имитационному моделированию</li> </ul>	Эталонный.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить виды тестирования и дать им характеристику.</li> <li>2. Перечислить основные принципы построения интеллектуальных тестов.</li> <li>3. Дать определения качеству модели и ее составным частям</li> </ol>	5	Конспект лекций студента, Отчёт по лабораторным работам, Защита лабораторных работ, Собеседование, зачет
	Продвинутый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить основные принципы построения интеллектуальных тестов.</li> <li>2. Дать определения качеству модели и ее составным частям</li> </ol>	4	
	Пороговый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определения качеству модели и ее составным частям</li> </ol>	3	
	Ниже порогового	Не знает основных категорий компетенции, при обсуждении проблем опирается, прежде всего, на житейский опыт, не проявляет интерес к обсуждению проблем не способен сформулировать собственную точку зрения и изложить ее письменно	2	

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-23 «способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам,. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, групповая дискуссия, защита лабораторных работ.

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-23 «способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы системного подхода;</li> <li>- основные методы интеллектуальной формализации прикладных задач;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные</li> </ul>	Эталонный.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение системного подхода к анализу объектов и ситуаций окружающего мира.</li> <li>2. Перечислить основные интеллектуальные методы системного подхода.</li> <li>3. Выполнить системный анализ предложенной проблемной ситуации или</li> </ol>	5	Конспект лекций студента, Отчёт по лабораторным работам, Защита лабораторных работ,

методы системного подхода; - реализовывать основные методы интеллектуальной формализации прикладных задач; Владеть: - навыками применения основных методов системного подхода; - способностью реализовывать основные методы интеллектуальной формализации прикладных задач		задачи.		Собеседование, экзамен
	Продвинутый	1. Дать определение системного подхода к анализу объектов и ситуаций окружающего мира. 2. Перечислить основные интеллектуальные методы системного подхода.	4	
	Пороговый	1. Дать определение системного подхода к анализу объектов и ситуаций окружающего мира	3	
	Ниже порогового	Не знает основных категорий компетенции, при обсуждении проблем опирается, прежде всего, на житейский опыт, не проявляет интерес к обсуждению проблем не способен сформулировать собственную точку зрения и изложить ее письменно	2	

Критерии оценки результатов сформированности компетенций при использовании различных форм контроля.

Критерии оценивания конспекта лекций:

- оценки «отлично» заслуживает студент, который привел развёрнутые ответы на все вопросы конспектирования с приведением фактов и примеров;
- оценки «хорошо» заслуживает студент, который привел развёрнутые ответы на все вопросы конспектирования с незначительным числом фактов и примеров;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который привел ответы на все вопросы конспектирования;
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не предоставил конспект.

Критерии оценивания результатов уровня сформированности компетенций по выполнению лабораторных работ:

Оценки «отлично» заслуживает студент, который выполнил все задания, обосновал выполнение элементов заданий (привел цифровые данные, правильно провел расчеты, привел факты и пр.), оформил работу с учетом ГОСТ и требований кафедры, убедительно, полно и развернуто отвечает на вопросы при защите.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, который выполнил все задания, обосновал выполнение элементов заданий (привел цифровые данные, правильно провел расчеты, привел факты и пр.), оформил работу с учетом ГОСТ и требований кафедры, практически отвечает на вопросы во время защиты.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который выполнил все задания, обосновал выполнение элементов заданий (привел цифровые данные, правильно провел расчеты, привел факты и пр.), оформил работу с незначительными отклонениями в требованиях ГОСТ и кафедры, ошибается в ответах на вопросы во время защиты, но исправляет ошибки при ответе на наводящие вопросы.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который выполнил не все задания, не обосновал выполнение элементов заданий (не привел цифровые данные, неправильно провел

расчеты, не привел факты и пр.), оформил работу с грубыми нарушениями ГОСТ и требований кафедры, практически не отвечает на вопросы во время защиты.

Критерии оценивания собеседования (устного опроса):

- оценки «отлично» заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос;
- оценки «хорошо» заслуживает студент, который полно ответил на вопрос;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос;
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, не ответил на вопрос.

Критерии оценивания групповой дискуссии:

- оценки «отлично» заслуживает студент, который активно участвует в дискуссии, выражает свою точку зрения и умело отстаивает ее. При этом он оперирует актуальными на текущий момент сведениями о дискуссионной проблеме.
- оценки «хорошо» заслуживает студент, который участвует в дискуссии, выражая свою точку зрения. При этом он оперирует актуальными на текущий момент сведениями о дискуссионной проблеме.
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который участвует в дискуссии, выражая свою точку зрения. При этом он не может аргументировано отстаивать свою точку зрения по дискуссионной проблеме.
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который уклоняется от дискуссии по объявленной тематике.

Критерии оценивания электронного тестирования:

- менее 40% - оценка «неудовлетворительно»;
- 41%-59% - оценка «удовлетворительно»;
- 60%-79% - оценка «хорошо»;
- 80%-100% - оценка «отлично»

Критерии оценивания результатов уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты лабораторных работ и расчетно-графической работы представлены в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска студента к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Совокупный результат определяется как среднее арифметическое значение оценок по всем видам текущего контроля.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен.

Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой,

рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценки по экзамену по дисциплине за 5 семестр.

### **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**

Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

Примерный перечень вопросов по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных методов. История становления ИИ. Направления развития ИИ. Области практического применения ИИ.
2. Нечеткие множества. Функция совместимости. Операции над нечеткими множествами и их геометрическая интерпретация. Понятие о треугольных нормах. Методы построения функций принадлежности.
3. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие числа. Целесообразность применения систем нечеткой логики. Недостатки систем нечеткой логики.
4. Нечеткие отношения. Свертка двух нечетких отношений. Нечеткая импликация.
5. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Mamdani, Tsukamoto и их геометрическая интерпретация.
6. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Sugeno, Larsen и их геометрическая интерпретация.
7. Нисходящие нечеткие выводы. Пример.
8. Методы приведения к четкости.
9. Данные. Знания. Классификация знаний. Методы извлечения знаний.
10. Модели представления знаний, их достоинства и недостатки.
11. Машина вывода. Цикл работы интерпретатора. Стратегии управления выводом.
12. Машинное обучение: типы, способы машинного обучения, функционалы качества, практические сферы применения.
13. Определение экспертной системы (ЭС), обобщенная структура, области применения.
14. Классификация систем, основанных на знаниях.

15. Этапы проектирования ЭС. Факты, свидетельствующие о целесообразности разработки ЭС. Характеристики подходящих для ЭС задач.

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

По дисциплине «Интеллектуальные методы анализа данных» предусмотрен экзамен в 5 семестре. Допуск к экзамену выставляется в случае получения оценок «зачтено» по лабораторным работам и по РГР.

Билет экзамена содержит один теоретический вопроса и один практический. Вопрос практического характера, позволяет выявить умение практического использования полученных знаний.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению заданий по выполнению расчетно-графической работы, проведению экзамена представлены в фонде оценочных средств.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература:**

1 Серегин М. Ю. , Ивановский М. А. , Яковлев А. В. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. [электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277790&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277790&sr=1)

2 Громов Ю. Ю. , Иванова О. Г. , Алексеев В. В. , Беляев М. П. , Швец Д. П. , Елисеев А. И. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с. [электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277713&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277713&sr=1)

##### **б) дополнительная литература:**

1 Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 2. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 194 с. [электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208939&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208939&sr=1)

2 Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 1. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 194 с. [электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208933&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208933&sr=1)

3. Пучков А. Ю. Методические указания к расчетному заданию по дисциплине "Интеллектуальные информационные системы"/ А. Ю. Пучков, О. В. Стоянова. - Смоленск: СФ МЭИ, 2011 .- 27 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

Поисковые системы Интернет.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели, и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Содержание лабораторных работ фиксируется в разделе 4 настоящей рабочей программы.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

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

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, тестовых и контролирующих программ, пакетов прикладных программ и средств разработки ПО.

1. Программа SciLAB, MatLAB.
2. Поисковые Интернет - сервера.

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

**Лекционные занятия:**

Аудитория, оборудованная обычной доской и проектором.

**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в компьютерном классе № 223, 206, А-317 оборудованным компьютерами с современными лицензионными программно-техническими средствами, с доступом к сети Интернет, столом для конференций, доской передвижной (мел-маркер-экран), многофункциональными устройствами

Автор

канд. техн. наук, доцент

Зав. кафедрой МИТЭ



Пучков Андрей Юрьевич

д-р техн. наук, профессор

Иосифович



Дли Максим

Программа одобрена на заседании кафедры менеджмента и информационных технологий в экономике от 28 августа 2015 года, протокол № 1

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10