

Приложение 4

Рабочая программа дисциплины
 Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и
 знаний

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	
з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	
у1. уметь строить онтологии предметных областей	
у2. уметь строить математические модели отдельных явлений	
у3. уметь интерпретировать результаты моделирования	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	
у2. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	
Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методами разработки программных инструментальных средств для интеллектуальных систем, в том числе экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем; в части следующих результатов обучения:	
у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	
у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	
у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	
Компетенция НГТУ: ПК.2.В владение методами разработки систем и языков представления знаний, машин логического вывода, алгоритмов и программного обеспечения компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	
у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	
у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	
Компетенция НГТУ: ПК.3.В владение методами разработки программных средств обработки данных и знаний; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	
у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
--	----------------------------------

Дисциплина по выбору аспиранта

ОПК.1.31 знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	
1.знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	Самостоятельная работа
ОПК.1.32 знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	
2.знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	Самостоятельная работа
ОПК.2.31 знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	
3.знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Самостоятельная работа
ОПК.2.y1 уметь строить онтологии предметных областей	
4.уметь строить онтологии предметных областей	Самостоятельная работа
ОПК.2.y2 уметь строить математические модели отдельных явлений	
5.уметь строить математические модели отдельных явлений	Самостоятельная работа
ОПК.2.y3 уметь интерпретировать результаты моделирования	
6.уметь интерпретировать результаты моделирования	Самостоятельная работа
ОПК.3.y1 уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	
7.уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Самостоятельная работа
ОПК.3.y2 Уметь создавать процедурные, декларативные знания	
8.Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Самостоятельная работа
ПК.1.V.y1 иметь представления об архитектурах систем программирования	
9.иметь представления об архитектурах систем программирования	Самостоятельная работа
ПК.1.V.y2 уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	
10.уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Самостоятельная работа
ПК.1.V.y3 уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	
11.уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Самостоятельная работа
ПК.2.V.z1 знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	
12.знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	Самостоятельная работа
ПК.2.V.y1 уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	
13.уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Самостоятельная работа
ПК.2.V.y2 уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	

14. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Самостоятельная работа
ПК.3.В.31 знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	
15. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Самостоятельная работа
ПК.3.В.у1 уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	
16. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Основы теории представления знаний				
1. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.	0	24	1, 4, 5, 7, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала
1. Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде.	0	20	4, 5, 8, 9	Самостоятельное изучение теоретического материала
2. Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.	0	20	1, 12, 13, 14, 3, 8, 9	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Нечеткое моделирование и нейронные сети				
3. Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.	0	20	10, 2, 3, 6, 7, 9	Самостоятельное изучение теоретического материала

4. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа.	0	18	3, 5, 6, 7, 9	Самостоятельное изучение теоретического материала
5. Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.	0	14	11, 12, 13, 14, 2, 3, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Интеллектуальный анализ данных				
6. Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor	0	18	1, 15, 5, 7	Студент изучает теоретический материал по данной теме. Проектирует структуру реляционного хранилища данных в системе Deductor для решения конкретной поставленной задачи. Выполняет аналитические запросы к хранилищу данных.
7. Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor	0	15	16, 4, 7, 9	Студенты выполняют задания по решению задач поиска ассоциаций, классификации, кластеризации, прогнозирования с использованием методов, реализованных в системе Deductor: нейронные сети, регрессионный анализ, анализ ассоциаций, деревья классификации.
8. Интеллектуальный анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики.	0	10	1, 14, 16, 2, 6, 7	Самостоятельное изучение теоретического материала

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	178	19

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Авдеенко Т. В. Логическое программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_818_1326438096.rtf. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

6. Литература

Основная литература

1. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход / Стюарт Рассел, Питер Норвинг ; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицына]. - М. [и др.], 2007. - 1407 с. : ил.
2. Паклин Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : учебное пособие / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. - СПб. [и др.], 2010. - 701 с. : ил. + 1 CD-ROM.
3. Авдеенко Т. В. Введение в искусственный интеллект и логическое программирование : учебное пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 62, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/2007_avdeenko.rar

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Авдеенко Т. В. Логическое программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_818_1326438096.rtf. - Загл. с экрана.

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Deductor Academic
- 2 CLIPS 6.24
- 3 Protege 3.4.3
- 4 Visual Prolog 5.2 Personal Edition

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Индивидуальные задания выполняются с использованием программных систем

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Системы аргументации и абдуктивный вывод	ОПК.1 ОПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Семантический вэб и языки разработки онтологий	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Данные, информация, знания	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Зачет
Индукция и обобщение. Типовые задачи	ОПК.1 ПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Виды интеллектуальных систем и области применения	ОПК.2 ОПК.3	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Формальные системы		у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях	ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Автоматическое доказательство теорем		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

Традуктивные выводы	ОПК.2 ПК.2	у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы с неполной информацией	ОПК.2 ПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения без учителя		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения с учителем		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Архитектуры компьютерных систем, основанных на знаниях	ОПК.3	з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Обзор инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем		з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Архитектуры нейронных сетей	ПК.1	у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы эволюционного программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы генетического программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектуры социальных и эмерджентных систем		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет

Инструментальные средства разработки экспертных систем	ПК.1 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интеллектуальные интерфейсы для программных систем обработки данных и знаний у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Зачет
Языки функционального программирования	ПК.2	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки и технологии программирования для систем искусственного интеллекта		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки логического программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки объектно-ориентированного программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Методы поиска близких прецедентов в семантических пространствах		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Экспертные системы, основанные на правилах (RBR)		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Причинно-следственная аналогия. Принцип Уинстона.		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет

Форма экзаменационного билета

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Организация вычислений на графических ускорителях
2. Параллельные вычислительные методы решения кинетических уравнений
3. Особенности архитектур с разделяемой памятью

Составитель

И.М. Куликов

Заведующий кафедрой

В.М. Чубич

«12» декабря 2015 г.

Критерии оценки

1. Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если дан ответ на **один** вопрос, оценка составляет **от 51 до 73 баллов**
2. Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если даны ответы на **два** вопроса, оценка составляет **от 74 до 81 балла**
3. Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если даны ответы на **три** вопроса, оценка составляет **от 82 до 100 баллов**,

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 51 балла.

Список вопросов:

1. Концепция со-дизайна современных вычислительных технологий.
2. Формулировка постановки задачи в рамках предметной области и её формализация.
3. Согласованный выбор метода решения.
4. Формулировка структур данных с учётом архитектуры вычислительных систем.
5. Проецирование алгоритма на вычислительную систему.
6. Основные подходы к выбору программного инструментария.
7. Примеры со-дизайна вычислительных технологий для решения задач механики сплошной среды, кинетических уравнений, стохастических процессов и др.
8. Теория алгоритмов.
9. Вычислимые функции.
10. Машина Тьюринга.
11. Теория взаимодействующих процессов Хоара.
12. Сети Петри.
13. Взаимодействие процессов с помощью семафоров.
14. Лямбда-исчисление.
15. Основные компоненты традиционных типов ЭВМ.
16. Организация иерархии памяти.
17. Микроархитектура вычислительных устройств.
18. Топология вычислительных устройств.
19. Конвейеризация вычислений.
20. Векторизация вычислений.
21. Многоядерные, многопроцессорные и гибридные архитектуры вычислительных систем.
22. Низкоуровневое программирование современных вычислительных систем.
23. Квантовые вычисления.
24. Понятие потока.
25. Особенности архитектур с разделяемой памятью.
26. Организация многопоточных вычислений.
27. Технологии OpenMP, POSIX Threads.
28. Понятие процесса.
29. Особенности архитектур с распределенной памятью.
30. Организация многопроцессных вычислений.
31. Технология MPI.
32. Способы использования ускорителей.
33. Архитектура графических ускорителей.

34. Организация вычислений на графических ускорителях.
35. Понятия сети, блока, потока и warp.
36. Виды памяти графических ускорителей.
37. Технология CUDA.
38. Архитектура ускорителей Intel Xeon Phi.
39. Режим загрузки и native режим использования ускорителей Intel Xeon Phi.
40. Технология OpenMP для ускорителей Intel Xeon Phi.
41. Векторизация вычислений.
42. Технология ПЛИС.
43. Процессор Cell.
44. Параллельные вычислительные методы решения задач механики сплошной среды.
45. Параллельные вычислительные методы решения кинетических уравнений.
46. Параллельные вычислительные метода решения параболических уравнений.
47. Современные методы решения задач линейной алгебры.
48. Параллельные вычислительные методы решения эллиптических уравнений.
49. Технологии адаптивных и подвижных расчетных сеток.
50. Генетические алгоритмы и алгоритмы обработки данных из социальных сетей

Форма экзаменационного билета

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Организация вычислений на графических ускорителях
2. Параллельные вычислительные методы решения кинетических уравнений
3. Особенности архитектур с разделяемой памятью

Составитель

И.М. Куликов

Заведующий кафедрой

В.М. Чубич

«12» декабря 2015 г.

Критерии оценки

1. Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если дан ответ на **один** вопрос, оценка составляет **от 51 до 73 баллов**
2. Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если даны ответы на **два** вопроса, оценка составляет **от 74 до 81 балла**
3. Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если даны ответы на **три** вопроса, оценка составляет **от 82 до 100 баллов**,

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 51 балла.

Список вопросов:

1. Концепция со-дизайна современных вычислительных технологий.
2. Формулировка постановки задачи в рамках предметной области и её формализация.
3. Согласованный выбор метода решения.
4. Формулировка структур данных с учётом архитектуры вычислительных систем.
5. Проецирование алгоритма на вычислительную систему.
6. Основные подходы к выбору программного инструментария.
7. Примеры со-дизайна вычислительных технологий для решения задач механики сплошной среды, кинетических уравнений, стохастических процессов и др.
8. Теория алгоритмов.
9. Вычислимые функции.
10. Машина Тьюринга.
11. Теория взаимодействующих процессов Хоара.
12. Сети Петри.
13. Взаимодействие процессов с помощью семафоров.
14. Лямбда-исчисление.
15. Основные компоненты традиционных типов ЭВМ.
16. Организация иерархии памяти.
17. Микроархитектура вычислительных устройств.
18. Топология вычислительных устройств.
19. Конвейеризация вычислений.
20. Векторизация вычислений.
21. Многоядерные, многопроцессорные и гибридные архитектуры вычислительных систем.
22. Низкоуровневое программирование современных вычислительных систем.
23. Квантовые вычисления.
24. Понятие потока.
25. Особенности архитектур с разделяемой памятью.
26. Организация многопоточных вычислений.
27. Технологии OpenMP, POSIX Threads.
28. Понятие процесса.
29. Особенности архитектур с распределенной памятью.
30. Организация многопроцессных вычислений.
31. Технология MPI.
32. Способы использования ускорителей.
33. Архитектура графических ускорителей.

34. Организация вычислений на графических ускорителях.
35. Понятия сети, блока, потока и warp.
36. Виды памяти графических ускорителей.
37. Технология CUDA.
38. Архитектура ускорителей Intel Xeon Phi.
39. Режим загрузки и native режим использования ускорителей Intel Xeon Phi.
40. Технология OpenMP для ускорителей Intel Xeon Phi.
41. Векторизация вычислений.
42. Технология ПЛИС.
43. Процессор Cell.
44. Параллельные вычислительные методы решения задач механики сплошной среды.
45. Параллельные вычислительные методы решения кинетических уравнений.
46. Параллельные вычислительные метода решения параболических уравнений.
47. Современные методы решения задач линейной алгебры.
48. Параллельные вычислительные методы решения эллиптических уравнений.
49. Технологии адаптивных и подвижных расчетных сеток.
50. Генетические алгоритмы и алгоритмы обработки данных из социальных сетей

Форма экзаменационного билета

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Организация вычислений на графических ускорителях
2. Параллельные вычислительные методы решения кинетических уравнений
3. Особенности архитектур с разделяемой памятью

Составитель

И.М. Куликов

Заведующий кафедрой

В.М. Чубич

«12» декабря 2015 г.

Критерии оценки

1. Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если дан ответ на **один** вопрос, оценка составляет **от 51 до 73 баллов**
2. Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если даны ответы на **два** вопроса, оценка составляет **от 74 до 81 балла**
3. Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если даны ответы на **три** вопроса, оценка составляет **от 82 до 100 баллов**,

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 51 балла.

Список вопросов:

1. Концепция со-дизайна современных вычислительных технологий.
2. Формулировка постановки задачи в рамках предметной области и её формализация.
3. Согласованный выбор метода решения.
4. Формулировка структур данных с учётом архитектуры вычислительных систем.
5. Проецирование алгоритма на вычислительную систему.
6. Основные подходы к выбору программного инструментария.
7. Примеры со-дизайна вычислительных технологий для решения задач механики сплошной среды, кинетических уравнений, стохастических процессов и др.
8. Теория алгоритмов.
9. Вычислимые функции.
10. Машина Тьюринга.
11. Теория взаимодействующих процессов Хоара.
12. Сети Петри.
13. Взаимодействие процессов с помощью семафоров.
14. Лямбда-исчисление.
15. Основные компоненты традиционных типов ЭВМ.
16. Организация иерархии памяти.
17. Микроархитектура вычислительных устройств.
18. Топология вычислительных устройств.
19. Конвейеризация вычислений.
20. Векторизация вычислений.
21. Многоядерные, многопроцессорные и гибридные архитектуры вычислительных систем.
22. Низкоуровневое программирование современных вычислительных систем.
23. Квантовые вычисления.
24. Понятие потока.
25. Особенности архитектур с разделяемой памятью.
26. Организация многопоточных вычислений.
27. Технологии OpenMP, POSIX Threads.
28. Понятие процесса.
29. Особенности архитектур с распределенной памятью.
30. Организация многопроцессных вычислений.
31. Технология MPI.
32. Способы использования ускорителей.
33. Архитектура графических ускорителей.

34. Организация вычислений на графических ускорителях.
35. Понятия сети, блока, потока и warp.
36. Виды памяти графических ускорителей.
37. Технология CUDA.
38. Архитектура ускорителей Intel Xeon Phi.
39. Режим загрузки и native режим использования ускорителей Intel Xeon Phi.
40. Технология OpenMP для ускорителей Intel Xeon Phi.
41. Векторизация вычислений.
42. Технология ПЛИС.
43. Процессор Cell.
44. Параллельные вычислительные методы решения задач механики сплошной среды.
45. Параллельные вычислительные методы решения кинетических уравнений.
46. Параллельные вычислительные метода решения параболических уравнений.
47. Современные методы решения задач линейной алгебры.
48. Параллельные вычислительные методы решения эллиптических уравнений.
49. Технологии адаптивных и подвижных расчетных сеток.
50. Генетические алгоритмы и алгоритмы обработки данных из социальных сетей

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль) в составе дисциплин:

Специальные главы направления

Компьютерный анализ гибридных систем

Дисциплина по выбору аспиранта: Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем; Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний

приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.1	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ОПК.1	з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.1	з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки	Дисциплина:"Специальные главы направления

	и управления знаниями	
ОПК.2	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ОПК.2	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.2	у1. уметь строить онтологии предметных областей	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ОПК.2	у1. уметь строить онтологии предметных областей	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.2	у2. уметь строить математические модели отдельных явлений	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ОПК.2	у2. уметь строить математические модели отдельных явлений	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.2	у3. уметь интерпретировать результаты моделирования	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ОПК.2	у3. уметь интерпретировать результаты моделирования	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.3	у1. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ОПК.3	у1. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний

ОПК.3	у2. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ОПК.3	у2. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ПК.1.В владение методами разработки программных инструментальные средств для интеллектуальных систем, в том числе экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.1.В	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ПК.1.В	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Дисциплина:"Компьютерный анализ гибридных систем
ПК.1.В	у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.1.В	у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.1.В	у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ПК.1.В	у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.1.В	у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем

	сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	
ПК.1.В	у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.2.В владение методами разработки систем и языков представления знаний, машин логического вывода, алгоритмов и программного обеспечения компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ПК.2.В	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.2.В	у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ПК.2.В	у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Дисциплина:"Компьютерный анализ гибридных систем
ПК.2.В	у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.2.В	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.2.В	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем

ПК.3.В владение методами разработки программных средств обработки данных и знаний	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ПК.3.В	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.3.В	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.3.В	у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Дисциплина:"Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний
ПК.3.В	у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Дисциплина:"Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем
ПК.3.В	у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Дисциплина:"Компьютерный анализ гибридных систем
ПК.3.В	у2. уметь разрабатывать математическое и программное обеспечение для анализа данных и знаний	Дисциплина:"Специальные главы направления

В разделе 2 необходимо дать краткую характеристику мероприятиям текущего и промежуточного контроля, применяемым для оценки компетенций в рамках модуля.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля.

Промежуточная аттестация по **модулю** проводится в 3 семестре - в форме зачета, в 4 семестре - в форме зачета, в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Зачет и экзамен проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики
Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н. Тимофеев В. С.
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и
компьютерных сетей

Факультет прикладной математики и информатики

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языка приложений у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Зачет
Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии) у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Зачет
Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2 ПК.3	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет

Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа.	ОПК.2	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у3. уметь строить математические модели отдельных явлений у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде	ОПК.2 ОПК.3	у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor	ОПК.2 ОПК.3 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor	ОПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики
Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н. Тимофеев В. С.
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и
компьютерных сетей

Факультет прикладной математики и информатики

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языка приложений у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Зачет
Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии) у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Зачет
Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2 ПК.3	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет

Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа.	ОПК.2	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у3. уметь строить математические модели отдельных явлений у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде	ОПК.2 ОПК.3	у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor	ОПК.2 ОПК.3 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor	ОПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	31. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний. Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 2-22, 31-35
ОПК.1	32. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.		Экзамен, Вопросы 22-35
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с	31. знать современные методологии научного	Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Нейронные сети для обработки		Экзамен, Вопросы 23-30

использованием современных информационно-коммуникационных технологий	исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа. Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		
ОПК.2	у1. уметь строить онтологии предметных областей	Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor . Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.		Экзамен, вопросы 14-22, 31-35
ОПК.2	у2. уметь строить математические модели отдельных явлений	Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной		Экзамен, вопросы 14-30

		многоагентной среде. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний. Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor		
ОПК.2	у3. уметь интерпретировать результаты моделирования	Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа.		Экзамен, вопросы 22-35

ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.		Экзамен, вопросы 22-35
ОПК.3	у2. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний. Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 25-27, 11-22, 30
ПК.1.В владение методами разработки программных инструментальных средств для интеллектуальных систем, в том числе экспертных систем, систем поддержки	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 5-9

принятия решений, обучающих систем				
ПК.1.В	у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.		Экзамен, вопросы 28-29
ПК.1.В	у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		Экзамен, вопросы 25-26
ПК.2.В владение методами разработки систем и языков представления знаний, машин логического вывода, алгоритмов и программного обеспечения компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 5-9
ПК.2.В	у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 5-9
ПК.2.В	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания	Интеллектуальный анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		Экзамен, вопросы 22-34

	образов и классификации			
ПК.3.В владение методами разработки программных средств обработки данных и знаний	31. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor		Экзамен, Вопросы 31-35
ПК.3.В	у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor. Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики.		Экзамен, Вопросы 31-35

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований,

теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики
Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПИ
д.т.н. Тимофеев В. С.
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и
компьютерных сетей

Факультет прикладной математики и информатики

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языка приложений у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Зачет
Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии) у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Зачет
Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики.	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2 ПК.3	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет

Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа.	ОПК.2	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у3. уметь строить математические модели отдельных явлений у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде	ОПК.2 ОПК.3	у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor	ОПК.2 ОПК.3 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor	ОПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	31. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний. Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 2-22, 31-35
ОПК.1	32. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.		Экзамен, Вопросы 22-35
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с	31. знать современные методологии научного	Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Нейронные сети для обработки		Экзамен, Вопросы 23-30

использованием современных информационно-коммуникационных технологий	исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа. Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		
ОПК.2	у1. уметь строить онтологии предметных областей	Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor . Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.		Экзамен, вопросы 14-22, 31-35
ОПК.2	у2. уметь строить математические модели отдельных явлений	Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной		Экзамен, вопросы 14-30

		многоагентной среде. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний. Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor		
ОПК.2	у3. уметь интерпретировать результаты моделирования	Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа.		Экзамен, вопросы 22-35

ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний.		Экзамен, вопросы 22-35
ОПК.3	у2. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Методы структурирования и качественной интерпретации знаний для решения задач управления предприятиями. Онтологии, правила принятия решений. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде. Основы теории представления знаний. Модели представления знаний и их классификация. Гибридные модели представления знаний. Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 25-27, 11-22, 30
ПК.1.В владение методами разработки программных инструментальных средств для интеллектуальных систем, в том числе экспертных систем, систем поддержки	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 5-9

принятия решений, обучающих систем				
ПК.1.В	у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.		Экзамен, вопросы 28-29
ПК.1.В	у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		Экзамен, вопросы 25-26
ПК.2.В владение методами разработки систем и языков представления знаний, машин логического вывода, алгоритмов и программного обеспечения компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 5-9
ПК.2.В	у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.		Экзамен, вопросы 5-9
ПК.2.В	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания	Интеллектуальный анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики. Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		Экзамен, вопросы 22-34

	образов и классификации			
ПК.3.В владение методами разработки программных средств обработки данных и знаний	31. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor		Экзамен, Вопросы 31-35
ПК.3.В	у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в систем Deductor. Интеллектуальные анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики.		Экзамен, Вопросы 31-35

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований,

теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики

Паспорт экзамена

по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-22, второй вопрос из диапазона вопросов 23-35 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы
разработки программных систем для обработки данных и знаний»

1. Модели представления знаний. Логика предикатов как основа логической модели представления знаний.
2. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
3. Задача (применение методов машинного обучения применительно к теме диссертационного исследования).

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-10 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-

следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10-20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 20-30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 30-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний»

1. История развития научной области искусственного интеллекта.
2. Базовые модели представления знаний. Их взаимосвязь, синтаксис и семантика.
3. Модели представления знаний. Логика высказываний как основа логической модели представления знаний.
4. Модели представления знаний. Логика предикатов как основа логической модели представления знаний.
5. Экспертные системы. Архитектура экспертной системы. Назначение составных частей ЭС.
6. База знаний и механизм вывода на знаниях. Отличие знаний от данных.
7. Этапы создания экспертной системы. Идентификация проблемной области.
8. Этапы создания экспертной системы. Построение концептуальной модели. Типы моделей.
9. Этапы создания экспертной системы. Формализация базы знаний.
10. Классификация моделей представления знаний.
11. Особенности знаний и их отличие от данных. Декларативные и процедурные знания. Системы, основанные на знаниях. Понятие онтологии.
12. Данные и знания. Этапы трансформации данных и знаний. Базы данных и базы знаний.
13. Этапы проектирования экспертных систем. Метод прототипного проектирования.
14. Понятие синтаксиса и семантики языка представления знаний. Синтаксис и семантика логической программы.
15. Правила продукций. Продукционные экспертные системы. Механизм вывода.
16. Прямой логический вывод в продукционных ЭС на основе правила Modus Ponens.
17. Обратный логический вывод в продукционных ЭС на основе правила Modus Ponens.
18. Семантические сети. Основные типы отношений в семантических сетях.
19. Семантические сети. Правила построения семантических сетей.
20. Вывод в семантических сетях. Механизм наследования.
21. Представление знаний на основе теории фреймов.

22. Теория фреймов. Механизм вывода на фреймах.
23. Механизм вероятностного вывода на основе правила Байеса и коэффициентов уверенности.
24. Байесовские сети доверия.
25. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
26. Понятия нечеткой и лингвистической переменной. Основы нечеткого вывода.
27. Теория Дампстера-Шафера.
28. Искусственные нейронные сети. Многослойный персептрон. Метод обратного распространения ошибки.
29. Сети Кохонена для решения интеллектуальных задач.
30. Мультиагентные информационные технологии.
31. Самообучающиеся системы. Технологии OLAP и Data mining.
32. Определение Data mining. Основные типы закономерностей, извлекаемых с помощью Data mining.
33. Индукция и дедукция. Алгоритм индуктивного обучения. Деревья решений.
34. Прецедентный подход (Case Based Reasoning) в решении задач принятия решений.
35. Построение хранилища данных в системах бизнес-аналитики.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики

Паспорт экзамена

по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-22, второй вопрос из диапазона вопросов 23-35 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы
разработки программных систем для обработки данных и знаний»

1. Модели представления знаний. Логика предикатов как основа логической модели представления знаний.
2. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
3. Задача (применение методов машинного обучения применительно к теме диссертационного исследования).

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-10 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-

следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10-20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 20-30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 30-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Модели и методы разработки программных систем для обработки данных и знаний»

1. История развития научной области искусственного интеллекта.
2. Базовые модели представления знаний. Их взаимосвязь, синтаксис и семантика.
3. Модели представления знаний. Логика высказываний как основа логической модели представления знаний.
4. Модели представления знаний. Логика предикатов как основа логической модели представления знаний.
5. Экспертные системы. Архитектура экспертной системы. Назначение составных частей ЭС.
6. База знаний и механизм вывода на знаниях. Отличие знаний от данных.
7. Этапы создания экспертной системы. Идентификация проблемной области.
8. Этапы создания экспертной системы. Построение концептуальной модели. Типы моделей.
9. Этапы создания экспертной системы. Формализация базы знаний.
10. Классификация моделей представления знаний.
11. Особенности знаний и их отличие от данных. Декларативные и процедурные знания. Системы, основанные на знаниях. Понятие онтологии.
12. Данные и знания. Этапы трансформации данных и знаний. Базы данных и базы знаний.
13. Этапы проектирования экспертных систем. Метод прототипного проектирования.
14. Понятие синтаксиса и семантики языка представления знаний. Синтаксис и семантика логической программы.
15. Правила продукций. Продукционные экспертные системы. Механизм вывода.
16. Прямой логический вывод в продукционных ЭС на основе правила Modus Ponens.
17. Обратный логический вывод в продукционных ЭС на основе правила Modus Ponens.
18. Семантические сети. Основные типы отношений в семантических сетях.
19. Семантические сети. Правила построения семантических сетей.
20. Вывод в семантических сетях. Механизм наследования.
21. Представление знаний на основе теории фреймов.

22. Теория фреймов. Механизм вывода на фреймах.
23. Механизм вероятностного вывода на основе правила Байеса и коэффициентов уверенности.
24. Байесовские сети доверия.
25. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
26. Понятия нечеткой и лингвистической переменной. Основы нечеткого вывода.
27. Теория Дампстера-Шафера.
28. Искусственные нейронные сети. Многослойный персептрон. Метод обратного распространения ошибки.
29. Сети Кохонена для решения интеллектуальных задач.
30. Мультиагентные информационные технологии.
31. Самообучающиеся системы. Технологии OLAP и Data mining.
32. Определение Data mining. Основные типы закономерностей, извлекаемых с помощью Data mining.
33. Индукция и дедукция. Алгоритм индуктивного обучения. Деревья решений.
34. Прецедентный подход (Case Based Reasoning) в решении задач принятия решений.
35. Построение хранилища данных в системах бизнес-аналитики.

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Системы аргументации и абдуктивный вывод	ОПК.1 ОПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Семантический вэб и языки разработки онтологий	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Данные, информация, знания	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Зачет
Индукция и обобщение. Типовые задачи	ОПК.1 ПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Виды интеллектуальных систем и области применения	ОПК.2 ОПК.3	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Формальные системы		у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях	ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Автоматическое доказательство теорем		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

Традуктивные выводы	ОПК.2 ПК.2	у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы с неполной информацией	ОПК.2 ПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения без учителя		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения с учителем		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Архитектуры компьютерных систем, основанных на знаниях	ОПК.3	з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Обзор инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем		з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Архитектуры нейронных сетей	ПК.1	у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы эволюционного программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы генетического программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектуры социальных и эмерджентных систем		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет

Инструментальные средства разработки экспертных систем	ПК.1 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интеллектуальные интерфейсы для программных систем обработки данных и знаний у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Зачет
Языки функционального программирования	ПК.2	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки и технологии программирования для систем искусственного интеллекта		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки логического программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки объектно-ориентированного программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Методы поиска близких прецедентов в семантических пространствах		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Экспертные системы, основанные на правилах (RBR)		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Причинно-следственная аналогия. Принцип Уинстона.		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет

Порядок определения рейтинга студента по дисциплине

Рейтинг студента по дисциплине является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала либо «зачтено»). Итоговая оценка в двух формах проставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки			
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98–100	A+	ОТЛИЧНО	зачтено		
	93–97	A				
	90–92	A–				
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87–89	B+				
	83–86	B				
	80–82	B–				
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77–79	C+				
	73–76	C				
	70–72	C–	удовлетворительно			

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67–69	D+	удовлетворительно	зачтено
	63–66	D		
	60–62	D–		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50–59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25–49	FX	неудовлетворительно	незачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0–24	F		

Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Математические основы разработки программного обеспечения новых вычислительных систем	ОПК.2	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Зачет
Данные, информация, знания		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Зачет
Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Зачет
Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Зачет
Виды интеллектуальных систем и области применения		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Зачет
Нейронные сети для обработки информации. Прикладные возможности нейронных сетей для обработки информации в проблемных областях: аппроксимация и интерполяция; распознавание и классификация образов; сжатие данных; прогнозирование; идентификация; управление динамическими процессами; задачи ассоциации. Модели нейронов и методы их обучения.	ОПК.2 ПК.1	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Зачет
Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети.		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Введение		з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет

Реализация экспертных систем в предметной области. Особенности аналитических экспертных систем. Динамические экспертные системы.	ОПК.2 ПК.1 ПК.2	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Архитектура современных вычислительных систем	ОПК.2 ПК.1 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у3. уметь разрабатывать математическое и программное обеспечение для анализа данных и знаний у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Гибридные архитектуры		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у3. уметь разрабатывать математическое и программное обеспечение для анализа данных и знаний у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Многопроцессорные архитектуры		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у3. уметь разрабатывать математическое и программное обеспечение для анализа данных и знаний у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Многоядерные архитектуры		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у3. уметь разрабатывать математическое и программное обеспечение для анализа данных и знаний у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет

Современные параллельные вычислительные методы	ОПК.2 ПК.1 ПК.3	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области у3. уметь разрабатывать математическое и программное обеспечение для анализа данных и знаний у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Архитектуры социальных и эмерджентных систем	ПК.1	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Зачет
Архитектуры нейронных сетей		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Зачет
Архитектура системы эволюционного программирования		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Зачет
Архитектура системы генетического программирования		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Зачет
Семантический взб и языки разработки онтологий		у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический взб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Сходимость и устойчивость методов компьютерного анализа. Одношаговые и многошаговые методы	ПК.1 ПК.2 ПК.3	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Язык структурных схем описания динамических систем. Графический язык диаграмм Хапела (statechart)		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Явные, полужавные и неявные численные схемы исследования непрерывного поведения ГС		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Автоматные языки. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
КС - языки порождающих грамматик типа LL(k)		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Компьютерное моделирование гибридных систем - новое научное направление исследования дискретно - непрерывных систем		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Компьютерное моделирование как метод исследования сложных динамических систем		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет

Задача Коши с ограничениями на событийную функцию	ПК.1 ПК.2 ПК.3	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Европейский стандарт CSSL разработки архитектуры инструментальных средств компьютерного моделирования ГС		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Математическое и программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем (ГС)		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Метод рекурсивного спуска. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Метод установления в детекции событий. Обеспечение асимптотического приближения к границе режима		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Дружественный интерфейс (GUI) предметного пользователя. Графические и символьные языки спецификации программных моделей (ПМ) гибридных систем. Интерпретаторы и конверторы входных языков		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Дискретно - непрерывные системы, системы с переменной структурой и методы их исследования		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Модели и методы численного анализа дискретного и непрерывного поведения ГС		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Гибридные автоматы. Диаграммы Харела. Структурные схемы. Символьно - структурные схемы		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Области неопределенности гибридных моделей. Мотивация корректного обнаружения событий. Эффект Зенона		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Обнаружение жесткости. L - устойчивые методы переменного шага. Явные одношаговые методы с контролем точности и устойчивости. Адаптивные методы		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производной с ограничениями на событийную функцию	ПК.1 ПК.2 ПК.3	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Система алгебро - дифференциальных уравнений с ограничениями на событийную функцию		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем как комплекс программ реализации математического обеспечения ГС. Особенности ПО как инструмента исследования системно - ориентированного предметного специалиста. Технологии API разработки ПО		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Библиотека численных методов и методов обнаружения событий. Организация интерактивного эксперимента с программными моделями ГС		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Режимы и границы. Событийная режимная функция. Классификация событий. Жесткость ГС		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Семантика. Подготовка к генерации кода. Польская инверсная запись (ПОЛИЗ). Тетрады. Триады		у1. иметь представления об архитектурах систем программирования у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Инструментальные средства разработки экспертных систем	ПК.1 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Зачет
Языки объектно-ориентированного программирования	ПК.2	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Языки логического программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Языки и технологии программирования для систем искусственного интеллекта		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Языки функционального программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Зачет
Индуктивные методы с неполной информацией	ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Зачет
Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Зачет

Задачи обучения с учителем	ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Зачет
Задачи обучения без учителя		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Зачет
Построение хранилища данных реляционного типа в системе Deductor		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Зачет
Интеллектуальный анализ данных. Методы и алгоритмы машинного обучения. Методы Data-mining. Реализация интеллектуальных методов анализа данных в системах бизнес-аналитики.		у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Зачет
Выполнение интеллектуального анализа данных с использованием различных механизмов, реализованных в системе Deductor		у2. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**МОДУЛЯ "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины**

Компьютерный анализ гибридных систем

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и
компьютерных сетей

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины Компьютерный анализ гибридных систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1.В владение методами разработки программных инструментальных средств для интеллектуальных систем, в том числе экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Автоматные языки. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения Библиотека численных методов и методов обнаружения событий. Организация интерактивного эксперимента с программными моделями ГС Гибридные автоматы. Диаграммы Харела. Структурные схемы. Символьно - структурные схемы Дискретно - непрерывные системы, системы с переменной структурой и методы их исследования Дружественный интерфейс (GUI) предметного пользователя. Графические и символьные языки спецификации программных моделей (ПМ) гибридных систем. Интерпретаторы и конверторы входных языков Европейский стандарт CSSL разработки архитектуры инструментальных средств компьютерного моделирования ГС Задача Коши с ограничениями на событийную функцию Компьютерное моделирование гибридных систем - новое научное направление исследования дискретно - непрерывных систем Компьютерное моделирование как метод исследования сложных динамических систем КС - языки порождающих грамматик типа LL(k) Математическое и программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем (ГС) Метод рекурсивного спуска. Конечно	-	Зачет, вопросы 1 – 22.

		- автоматные распознаватели. Регулярные выражения Метод установления в детекции событий. Обеспечение асимптотического приближения к границе режима Модели и методы численного анализа дискретного и непрерывного поведения ГС Области неопределенности гибридных моделей. Мотивация корректного обнаружения событий. Эффект Зенона Обнаружение жесткости. L - устойчивые методы переменного шага. Явные одношаговые методы с контролем точности и устойчивости. Адаптивные методы Программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем как комплекс программ реализации математического обеспечения ГС. Особенности ПО как инструмента исследования системно - ориентированного предметного специалиста. Технологии API разработки ПО Режимы и границы. Событийная режимная функция. Классификация событий. Жесткость ГС Семантика. Подготовка к генерации кода. Польская инверсная запись (ПОЛИЗ). Тетрады. Триады Система алгебро - дифференциальных уравнений с ограничениями на событийную функцию Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производной с ограничениями на событийную функцию Сходимость и устойчивость методов компьютерного анализа. Одношаговые и многошаговые методы Явные, полуявные и неявные численные схемы исследования непрерывного поведения ГС Язык структурных схем описания динамических систем. Графический язык диаграмм Харела (statechart)		
ПК.2.В владение методами разработки систем и языков представления знаний, машин логического вывода, алгоритмов	у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Автоматные языки. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения Библиотека численных методов и методов обнаружения событий. Организация интерактивного эксперимента с	-	Зачет, вопросы 1 – 22.

и программного обеспечения компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации		программными моделями ГС Гибридные автоматы. Диаграммы Харела. Структурные схемы. Символьно - структурные схемы Дискретно - непрерывные системы, системы с переменной структурой и методы их исследования Дружественный интерфейс (GUI) предметного пользователя. Графические и символьные языки спецификации программных моделей (ПМ) гибридных систем. Интерпретаторы и конверторы входных языков Европейский стандарт CSSL разработки архитектуры инструментальных средств компьютерного моделирования ГС Задача Коши с ограничениями на событийную функцию Компьютерное моделирование гибридных систем - новое научное направление исследования дискретно - непрерывных систем Компьютерное моделирование как метод исследования сложных динамических систем КС - языки порождающих грамматик типа LL(k) Математическое и программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем (ГС) Метод рекурсивного спуска. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения Метод установления в детекции событий. Обеспечение асимптотического приближения к границе режима Модели и методы численного анализа дискретного и непрерывного поведения ГС Области неопределенности гибридных моделей. Мотивация корректного обнаружения событий. Эффект Зенона Обнаружение жесткости. L - устойчивые методы переменного шага. Явные одношаговые методы с контролем точности и устойчивости. Адаптивные методы Программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем как комплекс программ реализации математического обеспечения ГС. Особенности ПО как инструмента исследования		
---	--	---	--	--

		системно - ориентированного предметного специалиста. Технологии API разработки ПО Режимы и границы. Событийная режимная функция. Классификация событий. Жесткость ГС Семантика. Подготовка к генерации кода. Польская инверсная запись (ПОЛИЗ). Тетрады. Триады Система алгебро - дифференциальных уравнений с ограничениями на событийную функцию Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производной с ограничениями на событийную функцию Сходимость и устойчивость методов компьютерного анализа. Одношаговые и многошаговые методы Явные, полужавные и неявные численные схемы исследования непрерывного поведения ГС Язык структурных схем описания динамических систем. Графический язык диаграмм Харела (statechart)		
ПК.3.В владение методами разработки программных средств обработки данных и знаний	у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Автоматные языки. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения Библиотека численных методов и методов обнаружения событий. Организация интерактивного эксперимента с программными моделями ГС Гибридные автоматы. Диаграммы Харела. Структурные схемы. Символьно - структурные схемы Дискретно - непрерывные системы, системы с переменной структурой и методы их исследования Дружественный интерфейс (GUI) предметного пользователя. Графические и символьные языки спецификации программных моделей (ПМ) гибридных систем. Интерпретаторы и конверторы входных языков Европейский стандарт CSSL разработки архитектуры инструментальных средств компьютерного моделирования ГС Задача Коши с ограничениями на событийную функцию Компьютерное моделирование гибридных систем - новое научное направление исследования дискретно -	-	Зачет, вопросы 1 – 22.

		непрерывных систем Компьютерное моделирование как метод исследования сложных динамических систем КС - языки порождающих грамматик типа $LL(k)$ Математическое и программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем (ГС) Метод рекурсивного спуска. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения Метод установления в детекции событий. Обеспечение асимптотического приближения к границе режима Модели и методы численного анализа дискретного и непрерывного поведения ГС Области неопределенности гибридных моделей. Мотивация корректного обнаружения событий. Эффект Зенона Обнаружение жесткости. L - устойчивые методы переменного шага. Явные одношаговые методы с контролем точности и устойчивости. Адаптивные методы Программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем как комплекс программ реализации математического обеспечения ГС. Особенности ПО как инструмента исследования системно - ориентированного предметного специалиста. Технологии API разработки ПО Режимы и границы. Событийная режимная функция. Классификация событий. Жесткость ГС Семантика. Подготовка к генерации кода. Польская инверсная запись (ПОЛИЗ). Тетрады. Триады Система алгебро - дифференциальных уравнений с ограничениями на событийную функцию Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производной с ограничениями на событийную функцию Сходимость и устойчивость методов компьютерного анализа. Одношаговые и многошаговые методы Явные, полуявные и неявные численные схемы исследования непрерывного поведения ГС Язык		
--	--	---	--	--

		структурных схем описания динамических систем. Графический язык диаграмм Харела (statechart)		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления

Паспорт зачета

по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины
«Компьютерный анализ гибридных систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 11, второй вопрос из диапазона вопросов 12 – 22 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Компьютерный анализ гибридных систем»

1. Модели и методы численного анализа дискретного и непрерывного поведения ГС.
2. Язык структурных схем описания динамических систем. Графический язык диаграмм Харела (statechart).

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *до 5 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет *6 – 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, проводит

анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 11 – 15 баллов.

• Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задач, оценка составляет 16 – 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 5 баллов (из 20 возможных). В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Компьютерный анализ гибридных систем»

1. Дискретно - непрерывные системы, системы с переменной структурой и методы их исследования.

2. Компьютерное моделирование гибридных систем - новое научное направление исследования дискретно - непрерывных систем.

3. Модели и методы численного анализа дискретного и непрерывного поведения ГС.

4. Режимы и границы. Событийная режимная функция. Классификация событий. Жесткость ГС.

5. Задача Коши с ограничениями на событийную функцию.

6. Система алгебро - дифференциальных уравнений с ограничениями на событийную функцию.

7. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производной с ограничениями на событийную функцию.

8. Сходимость и устойчивость методов компьютерного анализа. Одношаговые и многошаговые методы.

9. Явные, полуявные и неявные численные схемы исследования непрерывного поведения ГС.

10. Области неопределенности гибридных моделей. Мотивация корректного обнаружения событий. Эффект Зенона.

11. Метод установления в детекции событий. Обеспечение асимптотического приближения к границе режима.

12. Обнаружение жесткости. L - устойчивые методы переменного шага. Явные одношаговые методы с контролем точности и устойчивости. Адаптивные методы.

13. Гибридные автоматы. Диаграммы Харела. Структурные схемы. Символьно-структурные схемы.

14. Программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных систем как комплекс программ реализации математического обеспечения ГС. Особенности ПО как инструмента исследования системно - ориентированного предметного специалиста. Технологии API разработки ПО.

15. Европейский стандарт CSSL разработки архитектуры инструментальных средств компьютерного моделирования ГС.

16. Дружественный интерфейс (GUI) предметного пользователя. Графические и символьные языки спецификации программных моделей (ПМ) гибридных систем. Интерпретаторы и конверторы входных языков.

17. Библиотека численных методов и методов обнаружения событий. Организация интерактивного эксперимента с программными моделями ГС.

18. Язык структурных схем описания динамических систем. Графический язык диаграмм Харела (statechart).
19. Автоматные языки. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения.
20. КС - языки порождающих грамматик типа $LL(k)$.
21. Метод рекурсивного спуска. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения.
22. Семантика. Подготовка к генерации кода. Польская инверсная запись (ПОЛИЗ). Тетрады. Триады.

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Системы аргументации и абдуктивный вывод	ОПК.1 ОПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Семантический вэб и языки разработки онтологий	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Данные, информация, знания	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Зачет
Индукция и обобщение. Типовые задачи	ОПК.1 ПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Виды интеллектуальных систем и области применения	ОПК.2 ОПК.3	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Формальные системы		у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях	ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Автоматическое доказательство теорем		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

Традуктивные выводы	ОПК.2 ПК.2	у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы с неполной информацией	ОПК.2 ПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения без учителя		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения с учителем		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Архитектуры компьютерных систем, основанных на знаниях	ОПК.3	з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Обзор инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем		з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Архитектуры нейронных сетей	ПК.1	у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы эволюционного программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы генетического программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектуры социальных и эмерджентных систем		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет

Инструментальные средства разработки экспертных систем	ПК.1 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интеллектуальные интерфейсы для программных систем обработки данных и знаний у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Зачет
Языки функционального программирования	ПК.2	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки и технологии программирования для систем искусственного интеллекта		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки логического программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки объектно-ориентированного программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Методы поиска близких прецедентов в семантических пространствах		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Экспертные системы, основанные на правилах (RBR)		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Причинно-следственная аналогия. Принцип Уинстона.		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Системы аргументации и абдуктивный вывод	ОПК.1 ОПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Семантический вэб и языки разработки онтологий	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Данные, информация, знания	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Зачет
Индукция и обобщение. Типовые задачи	ОПК.1 ПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Виды интеллектуальных систем и области применения	ОПК.2 ОПК.3	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Формальные системы		у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях	ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Автоматическое доказательство теорем		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

Традуктивные выводы	ОПК.2 ПК.2	у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы с неполной информацией	ОПК.2 ПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения без учителя		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения с учителем		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Архитектуры компьютерных систем, основанных на знаниях	ОПК.3	з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Обзор инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем		з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Архитектуры нейронных сетей	ПК.1	у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы эволюционного программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы генетического программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектуры социальных и эмерджентных систем		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет

Инструментальные средства разработки экспертных систем	ПК.1 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интеллектуальные интерфейсы для программных систем обработки данных и знаний у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Зачет
Языки функционального программирования	ПК.2	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки и технологии программирования для систем искусственного интеллекта		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки логического программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки объектно-ориентированного программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Методы поиска близких прецедентов в семантических пространствах		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Экспертные системы, основанные на правилах (RBR)		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Причинно-следственная аналогия. Принцип Уинстона.		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики
Кафедра экономической информатики

Паспорт экзамена

по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме теста. Тесты имеют открытую и закрытую формы. Часть тестов предполагает выбор альтернативы. Другая часть – выбор нескольких вариантов ответа. Ряд тестов использует форму ассоциативных связей.

Пример теста для экзамена

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Уточните определение	Семантическая сеть – это ориентированный граф, вершины которого а дуги
2	В каких случаях целесообразно для моделирования знаний использовать 1. Фреймы 2. Семантические сети 3. Продукционные правила 4. Логику 5. Прецеденты Проставьте против вариантов ответов соответствующие цифры.	☐ Теоретические представления ☐ Моделирование поведения ☐ Слабо формализованные области (искусство, медицина) ☐ Моделирование формы организации знаний человека (иерархия категорий, понятия, абстракция и пр.)
3	Отметьте цифрами ассоциации, относящиеся к соответствующим категориям: 1. Фрейм –структура 2. Фрейм-роль 3. Фрейм-сценарий 4. Фрейм-ситуация	☐ Вексель ☐ Менеджер ☐ Собрание акционеров ☐ Авария ☐ Клиент ☐ Кассир ☐ Рабочий режим устройства
4	Привести выражение к хорновским дизъюнктам: $\{\exists x \{P(x) \& Q(x)\} \rightarrow \forall y R(y)\} \rightarrow \forall y W(y)$	
5	Представьте в логике (на Прологе) понятие «Предки по матери» через понятия мать и отец, родитель	
6	Установите ассоциации: 1. Символьный подход 2. Эмерджентный подход 3. Искусственная жизнь 4. Социальные модели 5. Коннекционизм 6. Обучение	☐ Генетические алгоритмы ☐ Нейронные сети ☐ Мультиагентные системы ☐ Экспертные системы ☐ Знания

2. Критерии оценки

- Ответ на тест считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *30 баллов*.
- Ответ на тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *50 баллов*.
- Ответ на тест билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *75 баллов*.
- Ответ на тест билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *100 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта:

Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем»

- 1) Системы, основанные на знаниях. Отличие от систем, основанных на данных
- 2) Интеллектуальные информационные системы. Основные классы ИИС. Примеры ИИС.
- 3) Методы поиска решений в условиях неопределенности.
- 4) Понятие неточных знаний.
- 5) Стратегия решения задач ИС
- 6) Понятие пространства состояния. Проблемные ситуации. Цели представления решения задачи в пространстве. Пример, в мире блоков
- 7) Формы представления в пространстве состояний, реализация на прологе
- 8) Направленный и ненаправленный поиск в пространстве состояний. Слепой поиск.
- 9) Стратегия поиска в глубину
- 10) Стратегия поиска с предпочтением
- 11) Стратегия поиска в ширину
- 12) Стратегия решения задачи путем построения И/ИЛИ дерева.
- 13) Применение и/или деревьев для решения игровых задач.
- 14) Метод генерации проверок
- 15) Стратегия выделения иерархии пространств состояний
- 16) Стратегия факторизации пространства состояний.
- 17) Стратегия ограничений
- 18) Стратегия наименьших свершений

- 19) Прямой и обратный поиск. Поиск с возвратом. Реализация прямого и обратного поиска на прологе.
- 20) Немонотонные системы, основные сложности решения немонотонных систем.
- 21) Нечеткие множества и их связь с теорией построения интеллектуальных систем.
- 22) Продукционные системы, их структура, основные принципы организации и функционирования.
- 23) Обработка нечетких знаний в интеллектуальных системах.
- 24) Основные стратегии обработки знаний.
- 25) Прямая и обратная цепочки рассуждений, способы их реализации.
- 26) Методы поиска решений в пространстве состояний.
- 27) И-ИЛИ графы.
- 28) Поиск в глубину и в ширину.
- 29) Поиск с возвратом.
- 30) Эвристический поиск.
- 31) Классификация инструментальных средств для работы со знаниями.
- 32) Языки, используемые при представлении и обработке знаний.
- 33) Общие сведения о языках инженерии знаний.
- 34) Агентный подход. Определение ИИС через понятие агента
- 35) ИС и интернет. Примеры интеллектуальных интернет технологий.
- 36) Корпоративные ИС
- 37) Экспертные системы. RBR системы, CBR
- 38) Архитектура экспертных систем
- 39) Объяснение решения в экспертных системах
- 40) Инженерия знаний и экспертные системы. Примеры
- 41) Элементы нечетких выводов экспертных систем
- 42) Экспертные системы, основанные на прецедентах- CBR. Примеры, принципы организации баз прецедента. Принцип логического вывода.
- 43) Естественные языковые интерфейсы. Примеры
- 44) Основные падежные отношения.
- 45) Формальные грамматики и принципы разбора предложений на естественном языке(семантические анализаторы).
- 46) Синтаксический анализ, реализация на прологе
- 47) Представление ИС через ультрасеть.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики
Кафедра экономической информатики

Паспорт экзамена

по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по
выбору аспиранта: Математические и инструментальные средства разработки
интеллектуальных систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме теста. Тесты имеют открытую и закрытую формы. Часть тестов предполагает выбор альтернативы. Другая часть – выбор нескольких вариантов ответа. Ряд тестов использует форму ассоциативных связей.

Пример теста для экзамена

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Уточните определение	Семантическая сеть – это ориентированный граф, вершины которого а дуги
2	В каких случаях целесообразно для моделирования знаний использовать 1. Фреймы 2. Семантические сети 3. Продукционные правила 4. Логику 5. Прецеденты Проставьте против вариантов ответов соответствующие цифры.	☐ Теоретические представления ☐ Моделирование поведения ☐ Слабо формализованные области (искусство, медицина) ☐ Моделирование формы организации знаний человека (иерархия категорий, понятия, абстракция и пр.)
3	Отметьте цифрами ассоциации, относящиеся к соответствующим категориям: 1. Фрейм –структура 2. Фрейм-роль 3. Фрейм-сценарий 4. Фрейм-ситуация	☐ Вексель ☐ Менеджер ☐ Собрание акционеров ☐ Авария ☐ Клиент ☐ Кассир ☐ Рабочий режим устройства
4	Привести выражение к хорновским дизъюнктам: $\{\exists x \{P(x) \& Q(x)\} \rightarrow \forall y R(y)\} \rightarrow \forall y W(y)$	
5	Представьте в логике (на Прологе) понятие «Предки по матери» через понятия мать и отец, родитель	
6	Установите ассоциации: 1. Символьный подход 2. Эмерджентный подход 3. Искусственная жизнь 4. Социальные модели 5. Коннекционизм 6. Обучение	☐ Генетические алгоритмы ☐ Нейронные сети ☐ Мультиагентные системы ☐ Экспертные системы ☐ Знания

2. Критерии оценки

- Ответ на тест считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *30 баллов*.
- Ответ на тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *50 баллов*.
- Ответ на тест билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *75 баллов*.
- Ответ на тест билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *100 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта:

Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем»

- 1) Системы, основанные на знаниях. Отличие от систем, основанных на данных
- 2) Интеллектуальные информационные системы. Основные классы ИИС. Примеры ИИС.
- 3) Методы поиска решений в условиях неопределенности.
- 4) Понятие неточных знаний.
- 5) Стратегия решения задач ИС
- 6) Понятие пространства состояния. Проблемные ситуации. Цели представления решения задачи в пространстве. Пример, в мире блоков
- 7) Формы представления в пространстве состояний, реализация на прологе
- 8) Направленный и ненаправленный поиск в пространстве состояний. Слепой поиск.
- 9) Стратегия поиска в глубину
- 10) Стратегия поиска с предпочтением
- 11) Стратегия поиска в ширину
- 12) Стратегия решения задачи путем построения И/ИЛИ дерева.
- 13) Применение и/или деревьев для решения игровых задач.
- 14) Метод генерации проверок
- 15) Стратегия выделения иерархии пространств состояний
- 16) Стратегия факторизации пространства состояний.
- 17) Стратегия ограничений
- 18) Стратегия наименьших свершений

- 19) Прямой и обратный поиск. Поиск с возвратом. Реализация прямого и обратного поиска на прологе.
- 20) Немонотонные системы, основные сложности решения немонотонных систем.
- 21) Нечеткие множества и их связь с теорией построения интеллектуальных систем.
- 22) Продукционные системы, их структура, основные принципы организации и функционирования.
- 23) Обработка нечетких знаний в интеллектуальных системах.
- 24) Основные стратегии обработки знаний.
- 25) Прямая и обратная цепочки рассуждений, способы их реализации.
- 26) Методы поиска решений в пространстве состояний.
- 27) И-ИЛИ графы.
- 28) Поиск в глубину и в ширину.
- 29) Поиск с возвратом.
- 30) Эвристический поиск.
- 31) Классификация инструментальных средств для работы со знаниями.
- 32) Языки, используемые при представлении и обработке знаний.
- 33) Общие сведения о языках инженерии знаний.
- 34) Агентный подход. Определение ИИС через понятие агента
- 35) ИС и интернет. Примеры интеллектуальных интернет технологий.
- 36) Корпоративные ИС
- 37) Экспертные системы. RBR системы, CBR
- 38) Архитектура экспертных систем
- 39) Объяснение решения в экспертных системах
- 40) Инженерия знаний и экспертные системы. Примеры
- 41) Элементы нечетких выводов экспертных систем
- 42) Экспертные системы, основанные на прецедентах- CBR. Примеры, принципы организации баз прецедента. Принцип логического вывода.
- 43) Естественные языковые интерфейсы. Примеры
- 44) Основные падежные отношения.
- 45) Формальные грамматики и принципы разбора предложений на естественном языке(семантические анализаторы).
- 46) Синтаксический анализ, реализация на прологе
- 47) Представление ИС через ультрасеть.

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Системы аргументации и абдуктивный вывод	ОПК.1 ОПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у4. уметь интерпретировать результаты моделирования	Зачет
Семантический вэб и языки разработки онтологий	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.1	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Зачет
Данные, информация, знания	ОПК.1 ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) з2. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов у2. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Зачет
Индукция и обобщение. Типовые задачи	ОПК.1 ПК.2	з1. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Виды интеллектуальных систем и области применения	ОПК.2 ОПК.3	з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Формальные системы		у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях	ОПК.2 ОПК.3 ПК.2	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры з1. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные) у2. уметь строить онтологии предметных областей	Зачет
Автоматическое доказательство теорем		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. Уметь создавать процедурные, декларативные знания у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет

Традуктивные выводы	ОПК.2 ПК.2	у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы с неполной информацией	ОПК.2 ПК.2 ПК.3	з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения без учителя		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Задачи обучения с учителем		з1. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации у3. уметь строить математические модели отдельных явлений	Зачет
Архитектуры компьютерных систем, основанных на знаниях	ОПК.3	з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Обзор инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем		з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Зачет
Архитектуры нейронных сетей	ПК.1	у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы эволюционного программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектура системы генетического программирования		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет
Архитектуры социальных и эмерджентных систем		у1. иметь представления об архитектурах интеллектуальных систем, в том числе о многоагентных архитектурах, нейронных сетях. Знать принципы построения интеллектуальных систем, в том экспертных систем, систем поддержки принятия решений, обучающих систем	Зачет

Инструментальные средства разработки экспертных систем	ПК.1 ПК.3	у2. уметь разрабатывать интеллектуальные интерфейсы для программных систем обработки данных и знаний у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Зачет
Языки функционального программирования	ПК.2	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки и технологии программирования для систем искусственного интеллекта		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки логического программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Языки объектно-ориентированного программирования		у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки представления знаний	Зачет
Методы поиска близких прецедентов в семантических пространствах		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Экспертные системы, основанные на правилах (RBR)		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет
Причинно-следственная аналогия. Принцип Уинстона.		у3. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	Зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики
Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**МОДУЛЯ "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины**

**Дисциплина по выбору аспиранта: Математические и инструментальные средства
разработки интеллектуальных систем**

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	31. знать основы научного метода. Понимать роль теории и эксперимента. Иметь представление о понятии научной гипотезы, модели, онтологии	Дидактическая единица:2 Математические методы интеллектуальных систем 2.10 Системы аргументации и абдуктивный вывод 2.11 Индукция и обобщение. Типовые задачи Дидактическая единица:4 Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем 4.45 Семантический вэб и языки разработки онтологий		Тесты
ОПК.1	32. знать методы анализа экспериментальных данных, в том числе методы математической статистики. методы идентификации динамических объектов, методы планирования экспериментов	Дидактическая единица:1 Введение в интеллектуальные системы 1.1 Данные, информация, знания		Тесты
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	31. знать современные методологии научного исследования, современные инфокоммуникационные технологии приобретения, представления, обработки и управления знаниями	Дидактическая единица:1 Введение в интеллектуальные системы 1.1 Данные, информация, знания 1.2 Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях 1.3 Виды интеллектуальных систем и области применения		Тесты
ОПК.2	у1. уметь строить онтологии предметных областей	Дидактическая единица:1 Введение в интеллектуальные системы 1.2 Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях Дидактическая единица:4 Инструментальные средства разработки		Тесты

		интеллектуальных систем 4.45 Семантический вэб и языки разработки онтологий		
ОПК.2	у2. уметь строить математические модели отдельных явлений	2.5 Формальные системы 2.6 Автоматическое доказательство теорем Дидактическая единица:2 Математические методы интеллектуальных систем 2.12 Задачи обучения с учителем 2.13 Задачи обучения без учителя 2.14 Индуктивные методы с неполной информацией 2.15 Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных 2.21 Традуктивные выводы		Тесты
ОПК.2	у3. уметь интерпретировать результаты моделирования	Дидактическая единица:2 Математические методы интеллектуальных систем 2.10 Системы аргументации и абдуктивный вывод		Тесты
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно- исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	з1. знать существующие общие методы исследования (теоретические, экспериментальные)	Дидактическая единица:1 Введение в интеллектуальные системы 1.1 Данные, информация, знания 1.2 Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях 1.3 Виды интеллектуальных систем и области применения 1.4 Обзор инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем Дидактическая единица:3 Архитектуры интеллектуальных систем 3.24 Архитектуры компьютерных систем, основанных на знаниях Дидактическая единица:4 Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем 4.45 Семантический вэб и языки разработки онтологий		Тесты
ОПК.3	у1. уметь создавать новые методы извлечения закономерностей из данных	Дидактическая единица:1 Введение в интеллектуальные системы 1.1 Данные, информация, знания		Тесты
ОПК.3	у2. Уметь создавать процедурные, декларативные знания	Дидактическая единица:2 Математические методы интеллектуальных систем 2.5 Формальные системы 2.6 Автоматическое доказательство теорем		Тесты
ПК.1.В владение методами разработки программных инструментальные средств для интеллектуальных систем, в том числе экспертных систем,	у1. иметь представления об архитектурах систем программирования	Дидактическая единица:3 Архитектуры интеллектуальных систем 3.36 Архитектуры нейронных сетей 3.37 Архитектуры социальных и эмерджентных систем 3.38 Архитектура системы эволюционного программирования 3.39		Тесты

систем поддержки принятия решений, обучающих систем		Архитектура системы генетического программирования		
ПК.1.В	у2. уметь разрабатывать программные инструментальные средства интеллектуальных систем, в соответствии со спецификой предметной области	Дидактическая единица:4 Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем 4.46 Инструментальные средства разработки экспертных систем		Тесты
ПК.1.В	у3. уметь разрабатывать программные инструментальные средства работы, ориентированные на сетевые технологии (семантический вэб, облачные технологии, мобильные технологии)	Дидактическая единица:4 Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем 4.45 Семантический вэб и языки разработки онтологий		Тесты
ПК.2.В владение методами разработки систем и языков представления знаний, машин логического вывода, алгоритмов и программного обеспечения компьютерной алгебры, распознавания образов и классификации	з1. знать основные принципы разработки языков представления знаний, машин логического вывода и компьютерной алгебры	Дидактическая единица:1 Введение в интеллектуальные системы 1.1 Данные, информация, знания 1.2 Системы, основанные на данных и системы, основанные на знаниях		Тесты
ПК.2.В	у1. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач языки приложений	Дидактическая единица:4 Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем 4.40 Языки и технологии программирования для систем искусственного интеллекта 4.41 Языки логического программирования 4.42 Языки функционального программирования 4.43 Языки объектно-ориентированного программирования		Тесты
ПК.2.В	у2. уметь разрабатывать в соответствии со спецификой предметной области и характером задач машины логического вывода и компьютерной алгебры, распознавания	2.6 Автоматическое доказательство теорем Дидактическая единица:2 Математические методы интеллектуальных систем 2.11 Индукция и обобщение. Типовые задачи 2.12 Задачи обучения с учителем 2.13 Задачи обучения без учителя 2.14 Индуктивные методы с неполной информацией 2.15		Тесты

	образов и классификации	Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных 2.21 Традитивные выводы 2.22 Причинно-следственная аналогия. Принцип Уинстона. 2.23 Методы поиска близких прецедентов в семантических пространствах Дидактическая единица:3 Архитектуры интеллектуальных систем 3.25 Экспертные системы, основанные на правилах (RBR)		
ПК.3.В владение методами разработки программных средств обработки данных и знаний	31. знать основные методы обработки данных, в том числе методы математической статистики, методы data mining, text mining, big data, методы индуктивного программирования, методы когнитивного анализа данных	Дидактическая единица:2 Математические методы интеллектуальных систем 2.12 Задачи обучения с учителем 2.13 Задачи обучения без учителя 2.14 Индуктивные методы с неполной информацией 2.15 Индуктивные методы в "зашумленных" базах данных		Тесты
ПК.3.В	у1. уметь разрабатывать интерфейсы для программных систем обработки данных	Дидактическая единица:4 Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем 4.46 Инструментальные средства разработки экспертных систем		Тесты

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно,

большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики
Кафедра экономической информатики

Паспорт экзамена

по модулю "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по
выбору аспиранта: Математические и инструментальные средства разработки
интеллектуальных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме теста. Тесты имеют открытую и закрытую формы. Часть тестов предполагает выбор альтернативы. Другая часть – выбор нескольких вариантов ответа. Ряд тестов использует форму ассоциативных связей.

Пример теста для экзамена

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Уточните определение	Семантическая сеть – это ориентированный граф, вершины которого а дуги
2	В каких случаях целесообразно для моделирования знаний использовать 1. Фреймы 2. Семантические сети 3. Продукционные правила 4. Логику 5. Прецеденты Проставьте против вариантов ответов соответствующие цифры.	☐ Теоретические представления ☐ Моделирование поведения ☐ Слабо формализованные области (искусство, медицина) ☐ Моделирование формы организации знаний человека (иерархия категорий, понятия, абстракция и пр.)
3	Отметьте цифрами ассоциации, относящиеся к соответствующим категориям: 1. Фрейм –структура 2. Фрейм-роль 3. Фрейм-сценарий 4. Фрейм-ситуация	☐ Вексель ☐ Менеджер ☐ Собрание акционеров ☐ Авария ☐ Клиент ☐ Кассир ☐ Рабочий режим устройства
4	Привести выражение к хорновским дизъюнктам: $\{\exists x \{P(x) \& Q(x)\} \rightarrow \forall y R(y)\} \rightarrow \forall y W(y)$	
5	Представьте в логике (на Прологе) понятие «Предки по матери» через понятия мать и отец, родитель	
6	Установите ассоциации: 1. Символьный подход 2. Эмерджентный подход 3. Искусственная жизнь 4. Социальные модели 5. Коннекционизм 6. Обучение	☐ Генетические алгоритмы ☐ Нейронные сети ☐ Мультиагентные системы ☐ Экспертные системы ☐ Знания

2. Критерии оценки

- Ответ на тест считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *30 баллов*.
- Ответ на тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *50 баллов*.
- Ответ на тест билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *75 баллов*.
- Ответ на тест билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *100 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта:

Математические и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем»

- 1) Обработка нечетких знаний в интеллектуальных системах.
- 2) Основные стратегии обработки знаний.
- 3) Прямая и обратная цепочки рассуждений, способы их реализации.
- 4) Методы поиска решений в пространстве состояний.
- 5) И-ИЛИ графы.
- 6) Поиск в глубину и в ширину.
- 7) Поиск с возвратом.
- 8) Эвристический поиск.
- 9) Классификация инструментальных средств для работы со знаниями.
- 10) Языки, использующиеся при представлении и обработке знаний.
- 11) Общие сведения о языках инженерии знаний.
- 12) Агентный подход. Определение ИИС через понятие агента
- 13) ИС и интернет. Примеры интеллектуальных интернет технологий.
- 14) Корпоративные ИС
- 15) Экспертные системы. RBR системы, CBR
- 16) Архитектура экспертных систем
- 17) Объяснение решения в экспертных системах
- 18) Инженерия знаний и экспертные системы. Примеры
- 19) Элементы нечетких выводов экспертных систем
- 20) Экспертные системы, основанные на прецедентах- CBR. Примеры, принципы организации баз прецедента. Принцип логического вывода.

- 21) Естественные языковые интерфейсы. Примеры
- 22) Основные падежные отношения.
- 23) Формальные грамматики и принципы разбора предложений на естественном языке(семантические анализаторы).
- 24) Синтаксический анализ, реализация на прологе
- 25) Представление ИС через ультрасеть.