

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 19:28:38  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
«26» января 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ**  
(Начало подготовки – 2016 год)

Направление подготовки  
**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность программы бакалавриата  
**Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**  
Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург  
2016

**Б1.В.ДВ.10.02**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент И.В. Рудакова

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний»  
обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности  
протокол от «16» ноября 2015 № 5

Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и  
управления

протокол от «23» декабря 2015 №5

Председатель

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление»		Д.А. Краснобородько
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа .....	7
4.3. Занятия семинарского типа .....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	8
4.3.2. Лабораторные занятия. ....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. ....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	12
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. ....	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	14

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-6</b>	<b>способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа</b>	<p><b>Знать:</b>                      типовые архитектуры, подходы к разработке экспертных систем, способы реализации диагностических моделей при разработке экспертных систем поддержки принятия решения оператора; перспективы использование в процедурах принятия решения для интеллектуальных систем диагностики подходов на базе алгоритмов природной оптимизации.</p> <p><b>Уметь:</b>                      обосновывать выбор интеллектуальных технологий для решения задач диагностики, составлять комбинированные алгоритмы вывода при использовании различных моделей представления знаний.</p> <p><b>Владеть:</b>                      идеологией обоснованно выбирать вид информационной технологии, структуру системы диагностики и алгоритм ее функционирования, принципами построения интеллектуальных систем диагностики и управления.</p>
<b>ПК-19</b>	<b>способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</b>	<p><b>Знать:</b>                      основные модели представления знаний, подходы описания неопределенности информации в виде нечетких множеств, топологии нейросетевых моделей и алгоритмы их обучения.</p> <p><b>Уметь:</b>                      выполнять различные теоретико-множественные отношения над нечеткими множествами, проводить экспертный опрос, выполнять обработку и формализа-</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>цию знаний, разрабатывать нейросетевые модели типовых и нетиповых структур для решения диагностики и моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки опросных листов и выполнения анализа промежуточных результатов, навыками формирования у обучающихся массивов для обучения нейронных сетей различных топологий.</p>
ПК-22	<p><b>способность участвовать:</b> в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; <b>в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления;</b> способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения</p>	<p><b>Знать:</b> современные тенденции в области разработки систем искусственного интеллекта, структуру представления материала в виде учебно-методических пособий;</p> <p><b>Уметь:</b> формировать задание на выполнение работы в течение учебного времени, отведенного на нее;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с учебно-методическими материалами в виде, практикумов, учебных пособий.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.10.02) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы научных исследований», «Теория автоматического управления», «Автоматизированные банки данных и знаний».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний» знания, умения и навыки завершают блок дисциплин, связанных с обработкой и формализацией нечеткой информацией и с изучением подходов к разработке когнитивных систем мониторинга и управления, а также могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>66</b>
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа, в т.ч.	40
семинары, практические занятия	20
лабораторные работы	20
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>51</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> - зачет	<b>Экзамен (27)</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение, основные понятия, классификация интеллектуальных систем	2			4	ПК6 ПК-22
2	Способы представления знаний	6	6	4	10	ПК6 ПК19
3	Теория нечетких множеств	2	4		10	ПК19 ПК-22
4	Экспертные системы	2	4	6	6	ПК-6
5	Искусственный нейронные сети	4	3	10	8	ПК19 ПК-22
6	Расчетно-логические системы	4	3		13	ПК-6
<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>51</b>	

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Введение, основные понятия, классификация интеллектуальных систем</u> Понятие интеллектуальных информационных систем, их классификация. Искусственный интеллект, как наука. Области применения и особенности эксплуатации интеллектуальных систем.	2	Слайд – презентация
2	<u>Способы представления знаний.</u> Теория представления знаний. Алгоритм приобретения и формализация знаний. Математическое описание знаний: сетевые, продукционные модели. Теория графов. Методы логического вывода. Исчисление предикатов. Технология интеллектуального анализа данных.	6	Слайд – презентация
3	<u>Теория нечетких множеств</u> Нечеткие множества, как аппарат для описания нечеткой информации. Лингвистические переменные. Виды функций принадлежности. Теоретико-множественные отношения над нечеткими множествами.	2	Слайд – презентация
4	<u>Экспертные системы</u> Структура экспертной системы. Особенности архитектуры. Реализация вывод в экспертных системах реального времени. Интеллектуальные системы управления. Языки программирования и оболочки экспертных систем.	2	слайд-презентация
5	<u>Искусственные нейронные сети</u> Технология создания искусственных нейронных сетей. Топологии нейросетевых модели представления информации. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Нечеткие нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.	4	слайд-презентация
6	<u>Расчетно-логические системы</u> Структура и технология функционирования расчетно-логических систем. Системы с генетическим алгоритмом. Технология построения многоагентных систем.	4	Слайд – презентация

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Способы представления знаний.</u> Сбор и обработка экспертной информации. Особенности составления плана опроса и структуры опросных листов. Оценка достоверности экспертной информации в случае недостаточного числа экспертов. Использование направленных сигнальных графов для верификации экспертной информации и получение продукционных правил на базе графов.	6	Технологии коучинга (наведение «мостиков») и развития критического мышления (систематизация, круглый стол)
3	<u>Теория нечетких множеств</u> Изучение основ работы с лингвистическими переменными. Представление задач с лингвистическим описанием в терминах нечеткой логики. Использование аппарата нечеткой логики для формализации описания технологических объектов управления. Операции над нечеткими отношениями.	4	Технологии коучинга и кейс-технология (отработки навыков группового анализа)
4	<u>Экспертные системы</u> Особенности реализации архитектур экспертных систем, работающих в режиме on-line, на практике. Проблема оценки достоверности результата работы экспертной системы. Примеры прикладного программирования экспертных систем.	4	Технология критического мышления (дискуссия, систематизация)
5	<u>Искусственный нейронные сети</u> Изучение базового комплекта функций активации. Разбор процедуры обучения нейронных сетей с учителем и без учителя, а также сетей Хопфилда, Хемминга и двунаправленной ассоциативной памяти.	3	Технология критического мышления (отработки навыков)
6	<u>Расчетно-логические системы</u> Использование методов природной оптимизации для решения практических задач, в частности поиска настроек регуляторов типовых структуру, оптимизации системы расположения датчиков, генетический алгоритм обучения нейронной сети.	3	Технология критического мышления си (систематизация)



### 4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Разработка модели знаний на базе взвешенных графов</u>            Формирование графа, как модели системы, имеющей текстологическое описание. Освоение компьютерных способов представления графов и алгоритмов машинной обработки графов.</p>	4	
4	<p><u>Разработка экспертной системы с фреймово-продукционной моделью представления знаний.</u>            Формирование продукционной модели по результатам экспертного опроса. Разработка прототипа экспертной системы в экспертной оболочке с последующей отладкой в режиме пошагового тестирования. Выбор алгоритмов разрешения конфликтов и отладка прототипа экспертной системы на базе данных в режиме on-line.</p>	6	
5	<p><u>Ознакомление с методикой работы в пакете генерации и обучения нейронных сетей</u>            Изучаются структуры и методы синтеза нейронных сетей. Обучение сети на базе предварительно сгенерированного массива данных. Выполнение исследования влияния числа нейронов в скрытом слое, числа скрытых слоев и вида функции активации с различными алгоритмами обучения на адекватность модели и время обучения сети..</p>	4	
5	<p><u>Разработка диагностической модели системы оперативного управления</u>            Обработка и подготовка статистических данных для формирования обучающих/тестовых выборок. Выбор топологии нейросетевой модели. Обучение и отладка нескольких типов моделей на тестовой выборке. Проверка адекватности модели на дополнительных статистических данных.</p>	6	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Обзор использования систем искусственного интеллекта при управлении технологическими процессами по материалам российских и зарубежных источников.	4	Устный опрос №1
2	Современные подходы к проблематике представления знаний при плохо формализованной информации. Варианты комбинирования различных способов представления знаний.	10	Контрольная работа № 1
3	Лингвистические переменные первого и второго уровня, методы фаззификации. Примеры использования нечеткого представления описания системы для решения практических задач.	10	Контрольная работа № 2
4	Рейтинг инструментальных сред разработки экспертных систем. Основные направления в совершенствовании архитектуры и алгоритмов вывода	6	Устный опрос №1
5	История внедрения нейросетевого моделирования в технические системы, сравнение естественного и искусственного нейронов, как элементов нейронной сети. Синтез многослойных нейронных сетей с переменной структурой. Отличительные особенности различных алгоритмов обучения нейронных сетей прямого распространения	8	Устный опрос №2
6	Реализация процедуры решения задачи многокритериальной оптимизации с использованием генетического алгоритма в системе инженерных расчетов. Сравнительный анализ результатов решения типовых задач, в частности, «задачи коммивояжера» с применением различных природных алгоритмов оптимизации.	13	Устный опрос №2
Проверка результатов выполнения контрольной работы №1, №2. Подведение итогов и обсуждение результатов в ходе дискуссий.		2	
Проведение опроса осуществляется в виде коллоквиумов, с тематикой вопросов, охватывающих темы, отведенные на самостоятельную работу. Длительность проведения одного коллоквиума составляет 2 часа.		4	

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя вопросами из перечня приведенного в Приложении 1, время подготовки студента к устному ответу - до 40 мин.

Пример варианта вопросов в билете на экзамене:

1. Продукционные модели представления знаний
2. Нейронные сети. Виды функции преобразования и предпосылки выбора функции для конкретной задачи.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

### **а) основная литература:**

- 1 Советов, Б.Я. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М.: Академия, 2011. - 143 с.
- 2 Злобин, В.К. Нейросети и нейрокомпьютеры: учебное пособие для / В. К. Злобин, В. Н. Ручкин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 252 с.

### **б) дополнительная литература:**

- 1 Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М.: Академия, 2013. - 318 с.
- 2 Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций: курс лекций / Д. В. Смолин. - 2-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2007. - 259 с.

### **в) вспомогательная литература:**

1. Комарцова, Л.Г. Нейрокомпьютеры: Учеб. Пособие для вузов. 2-е изд./ Л.Г.Комарцова, А.В. Максимов - М.: изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. – 400с.
2. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях/ М.Т. Джонс - СПб.: Изд «ДМК Пресс», 2011. – 312 с.
3. Мешалкин, В.П. Экспертные системы в химической технологии. Основы теории, опыт разработки и применение / В. П. Мешалкин. – М.: Химия, 1995. - 367с.
4. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И.М. Макаров, В. М. Лохин, С. В. Манько, М. П. Романов - М.: Наука, 2006 – 336 с.
5. Рассел, С. Искусственный интеллект. Современный подход /С.Рассел, П. Норвиг - М.: Изд.дом "Вильямс", 2006 - 408с.
6. Ремизова, О.А. Реализация системы управления на базе экспертных систем: метод. указания / О. А. Ремизова, И. В. Рудакова, Л. А. Русинов - СПб.:СПбГТИ(ТУ), 2006. - 22 с.

7. Ремизова, О.А. Исследование нечеткого регулятора на линейном и нелинейном объектах: метод. указания / О. А. Ремизова, И. В. Рудакова, Л. А. Русинов - СПб.:СПбГТИ(ТУ), 2006. - 13 с.
8. Ремизова, О.А. Программные пакеты для генерации и обучения нейронных сетей: метод. указания / О. А. Ремизова, И. В. Рудакова, Л. А. Русинов - СПб.:СПбГТИ(ТУ), 2006. - 20 с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

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

Все виды занятий по дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

##### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

##### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft Excel)

##### **10.3. Информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

### **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний»**

**П1.1 Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-6</b>	<b>способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа</b>	промежуточный
<b>ПК-19</b>	<b>способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</b>	промежуточный
<b>ПК-22</b>	<b>способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения</b>	промежуточный

**П1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

<b>Показатели оценки результатов освоения дисциплины</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Критерий оценивания</b>	<b>Компетенции</b>
Освоение раздела № 1	<b>Знание</b> типовых архитектуры подходы к разработке экспертных систем	Правильные ответы на вопросы № 1-4 к экзамену	ПК-6
	<b>Знание</b> современных тенденций в области разработки систем искусственного интеллекта.	Правильный ответ на вопрос №5-6 к экзамену	ПК-22
Освоение раздела №2	<b>Умение</b> обосновывать выбор интеллектуальных технологий для решения задач диагностики, <b>Владение</b> идеологией обоснов-	Правильные ответы на вопросы № 8, 14-16, 21, 22, 25 к экзамену	ПК-6

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	ванно выбирать вид информационной технологии, структуру системы диагностики и алгоритм ее функционирования		
	<b>Знание</b> основные модели представления знаний. <b>Умение</b> проводить экспертный опрос, выполнять обработку и формализацию знаний. <b>Владение</b> навыками разработки опросных листов и выполнения анализа промежуточных результатов.	Правильные ответы на вопросы № 7, 9, 10-13, 17-20, 23, 24 к экзамену	ПК-19
Освоение раздела № 3	<b>Знание</b> подходы описания неопределенности информации в виде нечетких множеств. <b>Умение</b> выполнять различные теоретико-множественные отношения над нечеткими множествами.	Правильные ответы на вопросы 36-42 к экзамену	ПК-19
	<b>Владение</b> навыками работы с учебно-методическими материалами в виде, практикумов, учебных пособий.	Правильные ответы на вопросы 43, 44 к экзамену	ПК-22
Освоение раздела №4	<b>Знание</b> способы реализации диагностических моделей при разработке экспертных систем поддержки принятия решения оператора. <b>Умение</b> составлять комбинированные алгоритмы вывода при использовании различных моделей представления знаний. <b>Владение</b> принципами построения интеллектуальных систем диагностики и управления.	Правильные ответы на вопросы № 26-35 к экзамену	ПК-6
Освоение раздела № 5	<b>Знание</b> топологии нейросетевых моделей и алгоритмы их обучения. <b>Умение</b> разрабатывать нейросетевые модели типовых и нетиповых структур для решения диагностики и моделирования. <b>Владение</b> навыками формирования у обучающихся массивов для обучения нейронных сетей различных топологий	Правильные ответы на вопросы № 48-53 к экзамену	ПК-19

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p><b>Знание</b> структуру представления материала в виде учебно-методических пособий.</p> <p><b>Умение</b> формировать задание на выполнение работы в течение учебного времени, отведенного на нее.</p>	Правильные ответы на вопросы № 45-47 к экзамену	ПК-22
Освоение раздела № 6	<p><b>Знание</b> перспективы использование в процедурах принятия решения для интеллектуальных систем диагностики подходов на базе алгоритмов природной оптимизации.</p> <p><b>Умение</b> составлять комбинированные алгоритмы вывода при использовании различных моделей представления знаний.</p> <p><b>Владение</b> принципами построения интеллектуальных систем диагностики и управления.</p>	Правильные ответы на вопросы № 54-56 к экзамену	ПК-6

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится по пятибалльной шкале.

### III.3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

1. Что такое искусственный интеллект?
2. В чем кардинальное отличие интеллектуальной системы принятия решения?
3. Структура и основные функциональные блоки интеллектуальной системы.
4. Классификация интеллектуальных систем.
5. Возможности создания и подходы к построению систем искусственного интеллекта.
6. Основные области исследования при разработке систем искусственного интеллекта
7. Данные и знания. Свойства знаний.
8. Методика приобретения знаний (текстологический этап и методика экспертного опроса)
9. Инструментарии экспертного опроса.
10. Способы анализа степени квалификации экспертов
11. Обработка экспертных оценок (групповая оценка, парные сравнения)
12. Способы построения базы знаний для когнитивной системы. Участники процедуры, этапы, методики.
13. Классификация моделей представления знаний
14. Продукционные модели представления знаний
15. Семантические сети, как модели представления знаний
16. Фреймовые модели представления знаний. Многоуровневые фреймовые модели.
17. Граф, классификация графов.
18. Примеры использования графов при решении задач моделирования, диагностики и управления



19. Классификация маршрутов. Операция композиции. Метод определения количества маршрутов.
20. Метод перечисления путей и циклов
21. Что такое свертка графа, как она осуществляется и как она связана со сложными системами?
22. Метод разбиения графа на порядковые уровни
23. Сравнительная характеристика логики высказываний и логики предикатов
24. Основные формализмы представления предикатами
25. Как строится вывод в логике предикатов?
26. Классификация экспертных систем
27. Общая структура экспертных систем.
28. Особенности архитектур экспертных систем реального времени.
29. Построение механизма вывода в продукционных системах
30. Построение механизма вывода при фреймовом представлении знаний.
31. Функциональная структура экспертной системы («доски объявлений»).
32. Использование коэффициента уверенности Шортлифа для оценки достоверности результата.
33. Оценка схожести ситуаций по критерию расстояния
34. Методы использования экспертных систем в системах управления.
35. Этапы построения и обзор инструментальных средств для разработки экспертных систем.
36. Аппарат нечеткой логики. Понятие функции принадлежности, нечетких множеств и лингвистической переменной.
37. Операции над нечеткими множествами. Равенство, включение и декартово произведение нечетких множеств.
38. Операции над нечеткими множествами. Объединение и дополнение нечетких множеств и операция концентрирования.
39. Операции над нечеткими множествами. Нечеткое отношение и максиминная композиция.
40. Формализация нечетких условных предложений. Использование нечеткого отношения для формирования модели системы управления.
41. Идентификация модели нечеткой системы. Использование  $\alpha$  и  $\bar{\alpha}$ -композиции для нахождения нечеткого отношения.
42. Построения вывода на базе максиминной композиции в явном виде
43. Построения вывода на базе максиминной композиции в графической интерпретации
44. Построения вывода на базе композиции макс-произведение.
45. Нейронная сеть Хопфилда. Структура, инициализация, алгоритм функционирования. Методика формирования модели для решения частной задачи диагностики и управления.
46. Нейронная сеть Хемминга. Структура, инициализация, алгоритм функционирования. Методика формирования модели для решения частной задачи диагностики и управления.
47. Радиально-базисная нейронная сеть. Методика формирования модели для решения частной задачи диагностики и управления.
48. Нейронные сети. Природный нейрон и структура искусственного нейрона. Сходство и расхождение в их структуре и свойствах.
49. Нейронные сети. Виды функции преобразования и предпосылки выбора функции для конкретной задачи.
50. Структура простейшей нейронной сети. Однослойные сети и многослойные сети.
51. Процедура обучения по алгоритму обратного распространения ошибки (обучение с учителем).

52. Процедура обучения по алгоритму обратного распространения ошибки, емкость сети, методы ускорения обучения.
53. Процедура обучения без учителя, алгоритм обучения.
54. Особенности систем, на базе эволюционных вычислений
55. Структура и компоненты генетического алгоритма
56. Отбор родителей и генетические операторы

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче экзамена, студент получает вопрос из перечня, приведенного выше и задачу, сопровождающую один из вопросов.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 40 мин.

**П1.4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб:

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.