

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно – научный институт
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Манцеров С.А.

“06” 06. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.13 Интеллектуальные системы

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Направленность: Автоматизированные технологии и производства

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: Зачет

Разработчик: Сизов А.Ю., ст. преподаватель

Нижний Новгород 2023 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «06» 06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25 ноября 2020 г. № 1452 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 14.03.2023 г. № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 30 мая 2023 г. № 7

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 15.04.04-а-17

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	8
5. Структура и содержание дисциплины	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
7. Информационное обеспечение дисциплины	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	23
12. Рецензия	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по специальным дисциплинам бакалаврской и магистерской программы подготовки применительно к задачам интеллектуальных систем, изучение методов и подходов для разработки, испытаний и внедрения интеллектуальных систем в интегрированную производственную систему.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемой продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и управления
- Разработка алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.
- Управление результатами научно-исследовательской деятельности и опытных разработок, выполнение действий по внедрению результатов исследований и разработок в практическую деятельность предприятий.
- Разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособных изделий.
- Проектирование архитектурно-программных комплексов автоматизированных и автоматических систем управления, контроля, диагностики и испытаний общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства.
- Изучение основных понятий искусственного интеллекта.
- Ознакомление и разработка моделей искусственного интеллекта.
- Оценка работы моделей искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.13 «Интеллектуальные системы» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина изучается на 2 курсе в четвертом семестре.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы магистратуры. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Интеллектуальные системы» являются: «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Проектирование автоматизированного сборочного оборудования», «Сквозные технологии CAD/CAM/CAE», «Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования», «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий», «Надежность систем управления», «Автоматизированные системы научных исследований», «Технологические процессы и производства» и «Проектирование систем автоматизации и управления».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС», «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств», «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы», «Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное

обеспечение», «Нейронные сети в управлении автоматизированными системами». Результаты обучения, необходимы и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
Компьютерные технологии в науке и производстве ПК-4, ПК-5	✓	✓		
Проектирование автоматизированного сборочного оборудования ПК-6	✓			
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий ПК-4, ПК-5	✓			
Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования ПК-6	✓	✓		
Сквозные технологии CAD/CAM/CAE ПК-5, ПК-6		✓		
Надежность систем управления ПК-5		✓		
Научно-исследовательская работа ПК-4, ПК-6		✓		
Автоматизированные системы научных исследований ПК-4			✓	
Технологические процессы и производства ПК-5			✓	
Проектирование систем автоматизации и управления ПК-4, ПК-6			✓	
Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС ПК-5				✓
Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств ПК-4, ПК-5, ПК-6				✓
Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы ПК-4				✓
Интеллектуальные системы ПК-4, ПК-5, ПК-6				✓
Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение ПК-4, ПК-5				✓
Компьютерные интегрированные производственные технологии ПК-4			✓	
Нейронные сети в управлении автоматизированными системами ПК-4, ПК-5				✓
Преддипломная практика ПК-5, ПК-6				✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-4, ПК-5, ПК-6				✓

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-4. Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации ИПК-4.2. Выделяет информационные и материальные потоки машиностроительных производств, их взаимодействие, определяет возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия	ПС. 28.008 ТФ. А/02.7	Трудовые действия: - Формирование предложений по расширению и (или) изменению номенклатуры выпускаемой в организации продукции машиностроения; - Формирование предложений по проведению реновации продукции машиностроения; - Формирование предложений по проведению цифровизации технологических процессов. Трудовые умения: - Проводить технологический маркетинг; - Разрабатывать технологии реновации продукции машиностроения; - Разрабатывать предложения по внедрению роботов и робототехнических комплексов. Трудовые знания: - Номенклатура продукции машиностроения, выпускаемой организацией; - Передовые отечественные и зарубежные технологии; - Прогрессивные российские и зарубежные технологии.	Знать: - порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления; - методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов Уметь: - выбрать технические средства для подсистем АСУ ТП; - составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления. Владеть: - выбором информационных и материальных потоков машиностроительных производств; - умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия.	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования
ПК-5. Способен формулировать техническое задание	ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: - Осуществление разработки планов и методических программ	Знать: - понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования

на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного управления на основе анализа технологических объектов и процессов	требований к компонентам проектируемых систем автоматизации управления процессами и объектами, их составу, структуре и функциональному обеспечению.		<p>проведения исследований и разработок;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; - Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы анализа научных данных. 	<ul style="list-style-type: none"> - современные средства автоматизации проектирования и расчетов; - методы моделирования средств и систем управления, контроля и диагностирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с каким-либо из основных типов программных пакетов, предназначенных для моделирования, сбора и обработки информации и автоматизации проектирования (CAD/CAM/CAE). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки моделей устройств и систем управления; - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации 		ния
ПК-6. Способен разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для проектируемых систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, анализировать варианты компоновки и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя.	ИПК-6.2. Руководит и участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, их подсистем и отдельных модулей.	ПС 40.011 ТФ В/03.6	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; - Проверка правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством. <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы организации труда и управления персоналом; - Методы внедрения результатов исследований и разработок. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения искусственного интеллекта (ИИ), современные системы ИИ; - искусственный нейрон и нейронные сети, - архитектуру нейронных сетей; - основы аппарата нечёткой логики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования; - навыками моделирования устройств и систем управления. 	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Интеллектуальные системы» составляет 2 зач. ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ 4 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	37	37
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	33	33
занятия лекционного типа (Л)	11	11
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	11	11
лабораторные работы (ЛР)	11	11
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	35	35
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	35	35
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	Зачет	Зачет

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 1 Основные понятия и определения искусственного интеллекта (ИИ)								Конспект лекций
	Тема 1.1 Основные понятия ИИ.	0.5				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 1.1 Принципы ИС.	0.5				Подготовка к лекция	Контрольные вопросы		
	Практическая работа. Тест А.Тьюринга в определении разумности машины.			2		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				4				
	Итого по 1 разделу	1		2	4				
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 2 Современные системы ИИ. Интеллектуальная робототехника								
	Тема 2.1 Современные системы ИИ.	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 2.2. Интеллектуальная робототехника.	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа. Системы с развитым сенсорным аппаратом, средства адаптации и интеллектуальный интерфейс.			3		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				4				
	Итого по 2 разделу	2		3	4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 3 Искусственный нейрон и нейронные сети								
	Тема 3.1 Искусственный нейрон (ИН).	0.5				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа № 1. Моделирование искусственного нейрона и персептрона в системе MATLAB		3			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Тема 3.2. Нейронные сети.	0.5				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				4				
	Итого по 3 разделу	1	3		4				
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 4 Архитектура нейронных сетей. Персептрон								
	Тема 4.1. Архитектура нейронных сетей.	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 4.2. Персептрон.	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				5				
	Итого по 4 разделу	2			5				
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 5 Основы аппарата нечёткой логики. Функции принадлежности								
	Тема 5.1 Аппарат нечёткой логики.	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 5.2. Функции принадлежности.	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа № 2. Операции с нечёткими множествами		3			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				4				
	Итого по 5 разделу	2	3		4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 6 Операции с нечёткими множествами								
	Тема 6.1. Характеристики нечёткого множества (НМ).	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 6.2. Операции с нечёткими множествами.	1				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа. Системы нечёткой логики для решения неточно определённых задач.			3		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				5				
	Итого по 6 разделу	2		3	5				
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 7 Распознавание образов. Системы классификации и кластеризации								
	Тема 7.1. Распознавание образов (РО).	0.5				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 7.2. Системы классификации.	0.5				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа. Алгоритм распознавания и величина ошибки при классификации образов.			3		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Лабораторная работа № 3. Распознавание и классификация объектов в среде NI LabView		3			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				4				
	Итого по 7 разделу	1	3	3	4				
ИПК-4.1, 4.2 ИПК-5.2 ИПК-6.2	Раздел 8 Байесовская теория принятия решений в задаче классификации образов								
	Тема 8.1. Статистический подход к задаче классификации образов.	0.5				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа № 4. Операции с нечёткими множествами		3			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Тема 8.2. Классификация на основе Байесовской теории решений.	0.5				Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				5				
	Итого по 8 разделу	1	3		5				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	11	11	11	35				
	ИТОГО по дисциплине	11	11	11	35				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

- Определения ИИ и интеллектуальной системы (ИС). Тест А.Тьюринга в определении разумности машины.
- Экспертные системы и эвристические методы в задачах ИИ.
- Алгоритмический, логический и гибридный подходы к проблеме ИИ.
- Системы нечёткой логики для решения неточно определённых задач.
- Перечень ИС и научных центров по ИИ.
- Системы с развитым сенсорным аппаратом, средства адаптации и интеллектуальный интерфейс.
- Модели искусственного нейрона. Основные активационные функции.
- Однослойные и многослойные нейронные сети на основе модели нейрона с векторным входом.
- Классификация ИНС по структуре.
- Полносвязанные и слабосвязанные нейронные сети.
- Схемы персептрона. С одним и с S нейронами.
- Функция активации в узле выхода. Персептрон как прообраз нейрокомпьютера.
- Неопределённость в описании систем и процессов.
- Нечёткое моделирование в области управления.
- Понятие нечёткого множества и его функция.
- Математическая формула нечёткого множества.
- Ядро, носитель и границы нормального нечеткого множества.
- Универсум и точки перехода НМ.
- Равенство, пересечение, объединение, отрицание, и разность нечётких множеств.
- Понятие образа и прецедента.
- Признак распознавания.
- Структура системы распознавания образов.
- Этапы разработки системы классификации.
- Кластеризация – распознавание без обучения.
- Алгоритм распознавания и величина ошибки при классификации образов.
- Формула Байеса и его решающее правило статистического подхода к задаче классификации образов.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-4. Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса, слабо анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств	Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств	Уверенно анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации
	ИПК-4.2. Выделяет информационные и материальные потоки машиностроительных производств, их взаимодействие, определяет возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены информационные и материальные потоки машиностроительных производств; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя;	Знает материал на достаточно хорошем уровне; Умеет выделять информационные и материальные потоки машиностроительных производств	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-5. Способен формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного	ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых систем автоматизации управления процессами и объектами, их	Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно - осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации,	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ ; допускает	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов

управления на основе анализа технологических объектов и процессов	составу, структуре и функциональному обеспечению	определяет имеющихся ресурсов и ограничений	ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач	незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	в практических примерах в различных ситуациях.
ПК-6. Способен разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для проектируемых систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, анализировать варианты компоновок и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя.	ИПК-6.2. Руководит и участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, их подсистем и отдельных модулей.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

6.1.1 Костров Б.В., Искусственный интеллект и робототехника: Учебник – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2008,– 336 с.

6.1.2 Чулюков В.А., Системы искусственного интеллекта: Учеб.пособие – М.: БИНОМ, 2008,– 224 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

6.2.1 Галямина И.Г., Управление процессами: Учебник для бакалавров и магистров / И. Г. Галямина. - СПб.: Питер, 2013. - 304 с.

6.2.2 Васильев В.И., Интеллектуальные системы. Теория и практика: Учеб.пособие – М.: Радиотехника, 2009,– 340 с.

6.2.3 Каляев И.А., Интеллектуальные роботы: Учеб.пособие – М.: Машиностроение, 2007,– 340 с.

6.2.4 Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).
2. Журнал «Мир компьютерной автоматизации» (<http://www.mka.ru/>).
3. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации», информационно-справочное пособие (<http://psa.tgizd.ru/>)
4. Журнал «Информатизация и системы управления в промышленности» (<https://isup.ru/>)
5. Журнал «Современные технологии автоматизации» (<http://www.cta.ru>)

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Интеллектуальные системы».

6.3.2 Методические рекомендации по выполнению практической работы по дисциплине «Интеллектуальные системы».

6.3.3. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные системы».

6.3.4 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза	http://www.studentlibrary.ru/
2	Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
3	Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	4115 учебная аудитория для	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор	1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор

	<p>проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В</p>	<p>Benq MX 505 - 1 шт. 3. Компьютер PC (Intel Core CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету - 1 шт. 4. Стенд учебный пневматический ""Camozzi"" - 1 шт. 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования ""ПДМВ"" - 1 шт. 6. Промышленный робот PM-01 - 1 шт. 7. Промышленный робот ""Электроника НЦТМ-01 - 1 шт. 8. Промышленный робот МП-9С - 1 шт. 9. Вибробункер - 1 шт. 10. Рабочее место студента - 25</p>	<p>DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23)</p>
	<p>4116 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В</p>	<p>1. Доска маркерная; 2. Шесть персональных компьютеров (AMD Ryzen 3700, NVIDIA 1050Ti 4Gb, HDD 1 Tb, SSD 128 Gb) в составе локальной вычислительной сети с подключением к интернету</p>	<p>1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14). 2. Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) 3. GPSS World Student Version 4.3.5; 4. Python Version 3.8; 5. Matlab</p>
	<p>6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12</p>	<p>1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMD AthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGASTandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19", с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 20 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.</p>	<p>1.1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23)</p>
	<p>6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)</p>	<p>• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<p>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</p>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания

При преподавании дисциплины «Интеллектуальные системы», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент

последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- отчет по лабораторным работам;
- зачет.

Контрольные вопросы

1. Когда и с какого события началась история развития искусственного интеллекта как науки?
2. Перечислите основные вехи развития искусственного интеллекта.
3. Поясните понятие «интеллектуальная система».
4. Какими способностями должна обладать интеллектуальная система?
5. Чем отличается интеллектуальная система от информационной?
6. Назовите виды задач, решаемых методами искусственного интеллекта.
7. Перечислите свойства творческой задачи.
8. Каковы условия неизвестности алгоритма решения творческой задачи?
9. Перечислите способы измерения интеллекта.
10. Назовите методы искусственного интеллекта, предназначенные для решения задач прогноза, оптимизации, классификации.
11. Сравните когнитивное и логическое направления в историческом развитии искусственного интеллекта.
12. Как связаны «представление знаний» и «манипулирование знаниями» – два направления в искусственном интеллекте?
13. Назовите перспективные области исследования в искусственном интеллекте.
14. Поясните суть интеллектуального моделирования и проектирования.
15. Приведите примеры интеллектуальных информационных ресурсов.
16. Перечислите задачи, решаемые в рамках направлений искусственного интеллекта: «восприятие», «общение».
17. Назовите известные модели поведения.
18. Какие науки внесли наибольший вклад в развитие методов искусственного интеллекта? Приведите примеры.
19. По каким признакам классифицируют интеллектуальные системы?
20. Перечислите виды интеллектуальных систем по функциональному назначению, используемому механизму.
21. Приведите примеры методов искусственного интеллекта.

11.2. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.

Моделирование искусственного нейрона и персептрона в системе MATLAB

Лабораторная работа № 2.

Получение показаний с приборов измерения температуры

Лабораторная работа № 3.

Байесовская теория принятия решений при построении систем распознавания образов

Лабораторная работа № 4.

Распознавание и классификация объектов в среде NI LabView

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Интеллектуальные системы» ОП ВО по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Автоматизированные технологии и производства (квалификация выпускника – магистр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы» ОП ВО по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизированные технологии и производства» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Сизов А.Ю., старший преподаватель кафедры).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Интеллектуальные системы» закреплено три *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Интеллектуальные системы» составляет 2 зачётных единицы (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Интеллектуальные системы» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Интеллектуальные системы» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины

вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления *15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»*.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления *15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»*.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Интеллектуальные системы» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Проектирование систем автоматизации и управления».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы» ОПОП ВО по направлению *15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»*, направленность *«Автоматизированные технологии и производства»* (квалификация выпускника – магистр), разработанная Сизовым А.Ю., ст. преподавателем кафедры соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

(подпись)

06. 06. 2023 г.