

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

---

Направленность (профиль) подготовки

**Разработка информационных систем и технологий**

---

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

---

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы искусственного интеллекта» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

*06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом);*

*40 Сквозные виды профессиональные деятельности в промышленности.*

*(в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).*

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектный;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. № 926.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-5	Способность проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
		ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
		ИД3 <sub>ПКв-5</sub> – Проводит подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает: фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний; теоретические основы проектирования интеллектуальных систем
	Умеет: пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач инженерии знаний; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики
	Владеет: навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме
ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Знает: основные инструментальные средства искусственного интеллекта; основные области применения интеллектуальных систем
	Умеет: видеть в технических задачах математическое содержание; осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики
	Владеет: культурой постановки и моделирования практически значимых задач; навыками грамотной обработки результатов компьютерного моделирования и сопоставления их с теоретическими данными
ИД3 <sub>ПКв-5</sub> – Проводит подготовку элементов до-	Знает: современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем

кументации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Умеет: работать на современном компьютерном оборудовании и с новыми программными системами; эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов
	Владеет: практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач; навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с представлением и обработкой знаний

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, сформированных при изучении дисциплин «Теория принятия решений».

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» позволяет расширить и закрепить знания, полученные ранее, подготовить студентов для решения аналитических и практических задач в рамках изучения последующих дисциплин: Иностранный язык профессионального и делового общения, Производственная, технологическая практика.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>34,45</b>	<b>34,45</b>
Лекции	15	15
<i>в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15	15
<i>в форме практической подготовки</i>	15	15
Лабораторные работы (ЛБ)	-	-
Консультации по КР	1,5	1,5
Консультации текущие	0,75	0,75
Проведение консультаций перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	4,75	4,75
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	15	15
КР	20	20
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ч
1	Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания	Искусственный интеллект. История зарождения и развития. Особенности создания ИИС и основные направления исследования. Основные понятия в области ИИС. Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и	15

	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Информационные банки и модели знаний. Функциональные классы в естественных языках. Синтагматические цепи и RX-коды. Универсальный семантический код. Семантические сети. Фреймовые представления. Основные понятия исчисления предикатов первого порядка. Пренексные нормальные формы. Логические следствия.	
2	Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Иерархические модели знаний. Пополнение описаний. Обобщение с помощью расширения классов. Обобщение по признакам. Обобщение по структуре. Процедура вывода Эрбрана. Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции для логики предикатов. Семантическая резолюция. Линейная резолюция.	18
3	Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Понятие нечеткого множества. Нечеткие высказывания и операции над ними. Нечеткое включение и нечеткое равенство множеств. Нечеткие переменные и нечеткие ситуации. Особенности семантических сетей для систем принятия решений. Методы дедукции на семантических сетях в системах принятия решений. Алгоритм дедуктивного вывода на раскрашенных семантических сетях.	18
4	Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	История возникновения искусственных нейронных сетей. Основы искусственных нейронных сетей. Свойства нейронных сетей. Персептроны. Сети обратного распространения. Сети встречного распространения. Байесовы сети. Основные этапы проектирования интеллектуальных информационных систем. Понятие об основных этапах проектирования: идентификации, концептуализации, формализации. Сущность каждого этапа. Информационные и технические особенности проектирования ИИС и экспертных систем. Некоторые аспекты использования систем автоматизированного проектирования.	18,75
		<i>Консультации по КР</i>	1,5
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Вид аттестации - экзамен</i>	0,2
		<i>Экзамен - контроль</i>	33,8

## 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	ПЗ, ч	СРО, час
1	Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	3	3	9
2	Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализо-	4	4	10

	выдать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			
3	Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	4	4	10
4	Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	4	4	10,75
	<i>Консультации по КР</i>		1,5	
	<i>Консультации текущие</i>		0,75	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2	
	<i>Вид аттестации - экзамен</i>		0,2	
	<i>Экзамен - контроль</i>		33,8	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Искусственный интеллект. История зарождения и развития. Особенности создания ИИС и основные направления исследования. Основные понятия в области ИИС. Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Информационные банки и модели знаний. Функциональные классы в естественных языках. Синтагматические цепи и RX-коды. Универсальный семантический код. Семантические сети. Фреймовые представления. Основные понятия исчисления предикатов первого порядка. Пренексные нормальные формы. Логические следствия.	3
2	Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Иерархические модели знаний. Пополнение описаний. Обобщение с помощью расширения классов. Обобщение по признакам. Обобщение по структуре. Процедура вывода Эрбрана. Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции для логики предикатов. Семантическая резолюция. Линейная резолюция.	4
3	Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Понятие нечеткого множества. Нечеткие высказывания и операции над ними. Нечеткое включение и нечеткое равенство множеств. Нечеткие переменные и нечеткие ситуации. Особенности семантических сетей для систем принятия решений. Методы дедукции на семантических сетях в системах принятия решений. Алгоритм дедуктивного вывода на раскрашенных семантических сетях.	4
4	Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети. Этапы проектирования экспертной системы:	История возникновения искусственных нейронных сетей. Основы искусственных нейронных сетей. Свойства нейронных сетей. Перцептроны. Сети обратного распростра-	4

	идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	нения. Сети встречного распространения. Байесовы сети. Основные этапы проектирования интеллектуальных информационных систем. Понятие об основных этапах проектирования: идентификации, концептуализации, формализации. Сущность каждого этапа. Информационные и технические особенности проектирования ИИС и экспертных систем. Некоторые аспекты использования систем автоматизированного проектирования.	
--	---	--	--

## 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч
1	Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Искусственный интеллект. История зарождения и развития. Особенности создания ИИС и основные направления исследования. Основные понятия в области ИИС. Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Информационные банки и модели знаний. Функциональные классы в естественных языках. Синтагматические цепи и RX-коды. Универсальный семантический код. Семантические сети. Фреймовые представления. Основные понятия исчисления предикатов первого порядка. Пренексные нормальные формы. Логические следствия.	3
2	Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Иерархические модели знаний. Пополнение описаний. Обобщение с помощью расширения классов. Обобщение по признакам. Обобщение по структуре. Процедура вывода Эрбрана. Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции для логики предикатов. Семантическая резолюция. Линейная резолюция.	4
3	Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Понятие нечеткого множества. Нечеткие высказывания и операции над ними. Нечеткое включение и нечеткое равенство множеств. Нечеткие переменные и нечеткие ситуации. Особенности семантических сетей для систем принятия решений. Методы дедукции на семантических сетях в системах принятия решений. Алгоритм дедуктивного вывода на раскрашенных семантических сетях.	4
4	Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного произ-	История возникновения искусственных нейронных сетей. Основы искусственных нейронных сетей. Свойства нейронных сетей. Персептроны. Сети обратного распространения. Сети встречного распространения. Байесовы сети. Основные этапы проектирования интеллектуальных информационных систем. Понятие об основных этапах проектирования: идентификации, концептуализации, формализации. Сущность каждого этапа. Информационные и технические особенности проектирования ИИС и экспертных систем. Некоторые аспекты использования систем автоматизированного проектирования.	4

	водства, при решении задач профессиональной деятельности	
--	--	--

### 5.2.3 Лабораторный практикум - не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ч
1	<p>Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания.</p> <p>Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.</p> <p>Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы. Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.</p> <p>Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания.</p> <p>Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.</p>	Проработка материалов по курсу лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	3
		КР	5
2	<p>Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы.</p> <p>Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания.</p>	Проработка материалов по курсу лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	4
		КР	5
3	<p>Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.</p>	Проработка материалов по курсу лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	4
		КР	5
4	<p>Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания.</p> <p>Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.</p> <p>Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы.</p>	Проработка материалов по курсу лекций	1,75
		Проработка материалов по учебнику	4
		КР	5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

1 Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-3409-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115518>

2 Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3427-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113401>

3 Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063>

4 Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Д. С. Алексеев. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-8285-1083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160082>

5 Приемышев, А.В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169110>

6 Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-00101-897-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151510>

7 Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 151 с. — ISBN 978-5-98941-326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161308>

## 6.2 Дополнительная литература

1 Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами. Учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 232 с. / [Электронный ресурс] / <https://e.lanbook.com/book/80345>.

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1 Иванов, В.М. Интеллектуальные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 92 с. / [Электронный ресурс] / <https://e.lanbook.com/book/98271>.

2 Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Е. П. Богданов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139228>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

#### При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);

помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);

библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);

компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению 09.03.02. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

#### Аудитории для проведения учебных занятий:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 401	Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийный проектор Epson EH-TW650; настенный экран.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 332	Комплект мебели для учебного процесса, Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540)

#### Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся № 337	Комплект мебели для учебного процесса, Рабочие станции 12 шт (Intel Core 2 DuoE7300)
--	--

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
----------------------------	--

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

## ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей программе

### 1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной форм обучения

#### 1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		3 курс 6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>17,4</b>	<b>17,4</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
<i>Консультации КР</i>	1,5	1,5
Консультации текущие	0,9	0,9
Рецензирование контрольных работ	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
<b><i>Вид аттестации экзамен</i></b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>83,8</b>	<b>83,8</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	47,8	47,8
Выполнение расчетов для практических работ	6	6
Контрольная работа	10	10
КР	20	20
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способность проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
			ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
			ИД3 <sub>ПКв-5</sub> – Проводит подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает: фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний; теоретические основы проектирования интеллектуальных систем
	Умеет: пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач инженерии знаний; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики
	Владеет: навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме
ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Знает: основные инструментальные средства искусственного интеллекта; основные области применения интеллектуальных систем
	Умеет: видеть в технических задачах математическое содержание; осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики
	Владеет: культурой постановки и моделирования практически значимых задач; навыками грамотной обработки результатов компьютерного моделирования и сопоставления их с теоретическими данными
ИД3 <sub>ПКв-5</sub> – Проводит подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знает: современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем
	Умеет: работать на современном компьютерном оборудовании и с новыми программными системами; эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов
	Владеет: практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач; навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с представлением и обработкой знаний

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели	ПКв-5	Банк тестовых заданий	1-20	Компьютерное тестирование (процентная шкала)
			Собеседование (вопросы для зачеты)	46-63	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Задания для практических занятий	45	Проверка преподавателем (уровневая шкала)

	и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
2	Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы. Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания.	ПКв-5	Банк тестовых заданий	28-32	Компьютерное тестирование (процентная шкала)
			Собеседование (вопросы для зачеты)	46-63	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Задания для практических занятий	45	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
3	Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.	ПКв-5	Банк тестовых заданий		Компьютерное тестирование (процентная шкала)
			Собеседование (вопросы для зачеты)		Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Задания для практических занятий		Проверка преподавателем (уровневая шкала)
4	Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация ИИС. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания.	ПКв-5	Банк тестовых заданий		Компьютерное тестирование (процентная шкала)
			Собеседование (вопросы для зачеты)		Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Задания для практических занятий		Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Куровая работа		Проверка преподавателем (уровневая шкала)

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

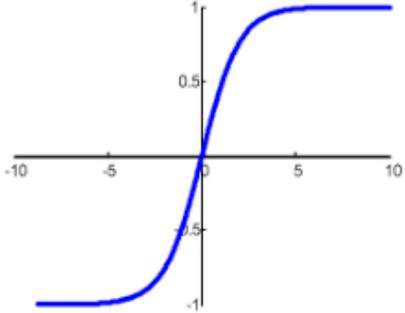
#### 3.1 Банк тестовых заданий

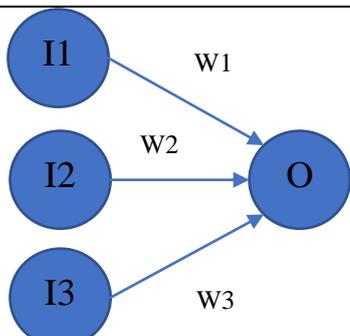
**ПКв-5** Способность проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
1.	Направления в искусственном интеллекте, в котором знания представляются ассоциативно в сетевой форме и формируются в системе путем обучения называется: А. <u>Коннективизм</u> В. Конструктивизм С. Бихевиоризм D. Интерпретизм
2.	Что определяет класс представлений системы знаний с помощью математического аппарата для корректного формального описания и построения процедуры решения задачи:

	<p>A. <u>Модель знаний</u></p> <p>B. Структура знаний</p> <p>C. Форма знаний</p> <p>D. Класс знаний</p>
3.	<p>К классификации какой модели знаний относятся предикатная, продукционная и лингвистическая формы:</p> <p>A. Объектная модель</p> <p>B. <u>Реляционная модель</u></p> <p>C. Ассоциативная модель</p> <p>D. Классификационная модель</p>
4.	<p>К классификации какой модели знаний относятся логическая, нейронная, гибридная формы:</p> <p>A. Реляционная модель</p> <p>B. <u>Ассоциативная модель</u></p> <p>C. Объектная модель</p> <p>D. Классификационная модель</p>
5.	<p>К классификации какой модели знаний относятся семантическая, фреймовая и онтологическая формы:</p> <p>A. Реляционная модель</p> <p>B. Ассоциативная модель</p> <p>C. <u>Объектная модель</u></p> <p>D. Классификационная модель</p>
6.	<p>Вычислительная единица искусственной нейронной сети, получающая, обрабатывающая и передающая информацию это:</p> <p>A) Персептрон</p> <p><u>B) Нейрон</u></p> <p>C) Спайк</p> <p>D) Синапс.</p>
7.	<p>Общее количество данных, обработанных нейронной сетью при настройке весов синаптических связей это:</p> <p>A. Тренировочный сет</p> <p>B. <u>Итерация</u></p> <p>C. Эпоха</p> <p>D. Период</p>
8.	<p>Метод обучения искусственной нейронной сети при котором суммируются поправки всех весов синапсов на текущей итерации для обновления этих весов называется:</p> <p>A. Стохастический</p> <p>B. Пакетный метод</p> <p>C. Мини-пакетный метод</p> <p>D. Итерационный</p>
9.	<p>Аналоговая модель —</p> <p>A. <u>не выглядит как реальная система, но повторяет ее поведение.</u></p> <p>B. абстрактная модель, являющаяся физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе</p> <p>C. используются для оценки сценариев, которые меняются во времени.</p> <p>D. воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации.</p>
10.	<p>Системы интерпретации:</p> <p>A. специализируются на задачах планирования, например, такой как автоматическое программирование.</p> <p>B. сравнивают наблюдения поведения системы со стандартами, которые представляются определяющими для достижения цели.</p> <p>C. <u>выявляют описания ситуации из наблюдений;</u></p> <p>D. включают средства прогнозирования поведения объектов исследования.</p>
11.	<p>Системы предсказания:</p> <p>A. специализируются на задачах планирования, например, такой как автоматическое программирование.</p> <p>B. <u>включают средства прогнозирования поведения объектов исследования</u></p> <p>C. сравнивают наблюдения поведения системы со стандартами, которые представляются определяющими для достижения цели</p> <p>D. выявляют описания ситуации из наблюдений.</p>
12.	<p>Интеллектуальный анализ данных или Data Mining:</p> <p>A. информация, которая организована и проанализирована с целью сделать ее понятной и применимой для решения задачи или принятия решений.</p>

	<p>В. <u>термин, используемый для описания открытия знаний в базах данных, выделения знаний, изыскания данных, исследования данных, обработки образцов данных, очистки и сбора данных.</u></p> <p>С. <u>оперативная обработка транзакций</u></p>
13.	<p>Статическая модель:</p> <p>А. <u>используются для оценки сценариев, которые меняются во времени.</u></p> <p>В. <u>абстрактная модель, являющаяся физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе.</u></p> <p>С. <u>воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации.</u></p> <p>Д. <u>упрощенное представление или абстракция действительности.</u></p>
14.	<p>Динамическая математическая модель:</p> <p>А. <u>используются для оценки сценариев, которые меняются во времени.</u></p> <p>В. <u>воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации.</u></p> <p>С. <u>упрощенное представление или абстракция действительности.</u></p> <p>Д. <u>наименее абстрактная модель — является физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе.</u></p>
15.	<p>База знаний:</p> <p>А. <u>знания, необходимые для понимания, формулирования и решения задач.</u></p> <p>В. <u>система, которая использует человеческие знания, встраиваемые в компьютер, для решения задач, которые обычно требуют человеческой экспертизы.</u></p> <p>С. <u>минимальные структуры информации, необходимые для представления класса объектов, явлений или процессов</u></p> <p>Д. <u>обширное, специфическое знание для решения задачи, извлеченное из обучения, чтения и опыта.</u></p>
	Выбрать несколько ответов
16.	<p>Перечислите свойства, отличающие знания от обычных данных:</p> <p>А. <u>Интерпретируемость</u></p> <p>В. <u>Наличие классифицирующих отношений</u></p> <p>С. <u>Наличие ситуативных связей</u></p> <p>Д. <u>Декларативные знания</u></p>
17.	<p>Укажите верную классификацию знаний по виду и характеру:</p> <p>А. <u>Декларативные знания</u></p> <p>В. <u>Полные знания</u></p> <p>С. <u>Процедурные знания</u></p> <p>Д. <u>Формализованные знания</u></p> <p>Е. <u>Структурные знания</u></p> <p>Ф. <u>Сжатые знания</u></p> <p>Г. <u>Параметрические знания</u></p>
18.	<p>К методам приобретения знаний относятся:</p> <p>А. <u>Извлечение знаний</u></p> <p>В. <u>Описание знаний</u></p> <p>С. <u>Получение знаний</u></p> <p>Д. <u>Формирование знаний</u></p> <p>Е. <u>Создание знаний</u></p>
19.	<p>К методам решения оптимизационных задач поиска или синтеза описаний конкретной предметной области относятся:</p> <p>А. <u>Метод статистических гипотез.</u></p> <p>В. <u>Метод аналогии.</u></p> <p>С. <u>Метод параметрической адаптации.</u></p> <p>Д. <u>Методы логического обучения с дедуктивным или индуктивным подходом.</u></p> <p>Е. <u>Метод обучения на метазнаниях.</u></p> <p>Ф. <u>Копирующее обучение.</u></p> <p>Г. <u>Эволюционные методы обучения.</u></p> <p>Н. <u>Обучение с подкреплением.</u></p>
20.	<p>К основным задачам, решаемым внутри интеллектуальной системы, относятся:</p> <p>А. <u>Восприятие информации</u></p> <p>В. <u>Формирование информации</u></p> <p>С. <u>Формирование решений</u></p> <p>Д. <u>Общение</u></p> <p>Е. <u>Получение знаний.</u></p>
21.	<p>К гипер-параметрам искусственной нейронной сети относятся:</p> <p>А. <u>Момент обучения</u></p> <p>В. <u>Наличие нейронов смещения</u></p>

	<p>C. <u>Скорость обучения</u>  D. <u>Количество скрытых слоев</u>  E. <u>Количество нейронов в каждом слое</u>  F. <u>Количество выходов нейронной сети</u></p>
	Расположите ответы в правильном порядке
22.	<p>Расположите ответы в правильном порядке.  Восстановите правильный порядок этапов развития ИИ  1 постановки задачи  2 оценка осуществимости системы  3 формирование технического задания на разработку ИИ  4 выполнение предварительного внешнего проекта  5 проектирования структуры программной системы и ее внутренней логики  6 формирование базы данных</p>
	Вставьте пропущенное слово
23.	<p><i>База данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте, полученных от экспертов в рамках проблемной области называется: _____ (База знаний)</i></p>
24.	<p><i>Представлении описаний рассматриваемых явлений и процессов с использованием определенной формальной модели знаний, приемлемой для аппаратно-программных реализаций называется: _____ (Формализация)</i></p>
25.	<p><i>Представление знаний в виде связанной сети узловых элементов, которые могут регулироваться при настройке на решаемую задачу является определением какой модели? _____ (ассоциативной).</i></p>
26.	<p><i>Оптимизационная задача поиска или синтеза описаний заданной конкретной области это? _____ (Обучение)</i></p>
27.	<p><i>Машинная интерпретация мозга человека в виде последовательности нейронов, соединенных между собой синапсами, обладающая способностями анализировать, запоминать и воспроизводить различную информацию это? _____ (нейронная сеть)</i></p>
28.	<p><i>Уровень искусственной нейронной сети, состоящий из обособленных нейронов, называется? _____ (Слой)</i></p>
29.	<p><i>График какой базовой функции активации представлен на рисунке?</i></p>  <p style="text-align: center;">(Гиперболический тангенс)</p>
30.	<p><i>Величина, отражающая расхождение между ожидаемым и полученным ответами искусственной нейронной сети называется: _____ (Ошибка)</i></p>
31.	<p><i>Состояние перенасыщения нейронной сети, приводящее к потере возможности обобщения информации, связанное с некорректной обработкой тестового набора данных называется? _____ (переобучение)</i></p>
32.	<p><i>Один из способов представления знаний, при котором информационная модель предметной области, имеет вид ориентированного графа, в котором вершины соответствуют объектам (понятия, события, свойства, процессы) предметной области, а дуги (рёбра) задают отношения между ними – это (семантическая сеть)</i></p>
	Задачи на 1-2 действия
33.	<p><i>Для однослойного перцептрона, изображенного на рисунке, рассчитайте значение отклика сети при следующих параметрах весов синаптических связей 0.1, -0.3 и 0.7, единичных входных сигналах и линейной функции активации.</i></p>

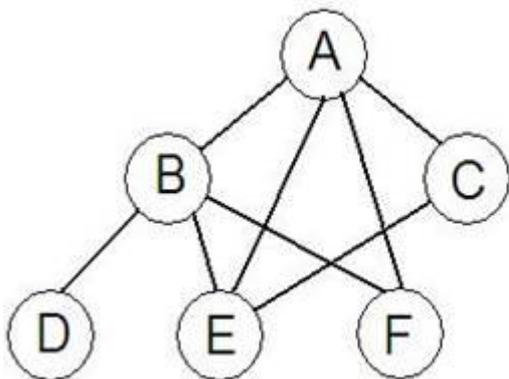


Ответ: \_\_\_\_\_ (0.5)

Задания для практических занятий

34. Определить матрицу, обратную заданной (N\*N)

35. Построение графа.

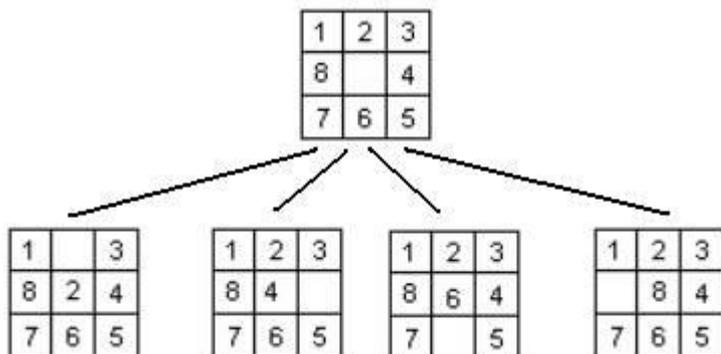


Узнав максимально возможное число потомков узла, в языке, например, СИ, можно объявить для его хранения примерно такую структуру:

```

struct node {
char: name;
struct node *children[4];
struct node *parent;
};
  
```

36. Решение головоломки «Восьмерки» с использованием поиска в пространстве состояний



37. Реализация интеллектуального противника в игре «крестики-нолики» с использованием поиска в пространстве состояний

### 3.2 Собеседование (вопросы для экзамена)

**ПКв-5** Способность проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

№ задания	Формулировка вопроса
38.	Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности.
39.	Нейронные сети. Основные характеристики сетей. Параллели из биологии. Дендриты, аксоны, синапсы.

40.	Нейронные сети. Персептрон. Архитектуры сетей.
41.	Обратное распространение ошибки. Дельта-правило.
42.	Обратное распространение ошибки. Функция активности. Сигмоид и его виды. Сигмоидная производная.
43.	Обратное распространение ошибки. Функция активности и ее виды. Роль нелинейности. Эффект записывания сети.
44.	Память, свойства, реализация в нейронных сетях.
45.	Гетероассоциативная память. Принцип сжатия информации.
46.	Автоассоциативная сеть.
47.	Сеть Хопфилда. Синхронная и асинхронная реализация.
48.	Сеть Кохонена. Кластеризация.
49.	Адаптивные резонансные сети.
50.	Муравьиный алгоритм. Задача коммивояжера. Отрицательная и положительная обратная связь. Элитные муравьи.
51.	Генетический алгоритм оптимального размещения графа на линейке и плоскости.
52.	Нечеткие множества. Операции над ними.
53.	Экспертные оценки. Шкала Саати. Мера несогласованности

### 3.3 Тематика курсовой работы

**ПКв-5** Способность проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

№ задания	Формулировка вопроса
54.	Применение методов искусственного интеллекта в системе водоснабжения.
55.	Применение многоагентных систем и нечеткой логики для решения задач технологической подготовки производства.
56.	Применение нейронных сетей в системе учета предприятия.
57.	Интеллектуальная система управления теплоснабжением здания на основе применения многоагентной системы.
58.	Диагностика и контроль состояния скважинной установки с помощью нейронных сетей.
59.	Расширение объектно-ориентированных языков программирования для разработки систем искусственного интеллекта
60.	Разработка системы с элементами искусственного интеллекта
61.	Основы искусственного интеллекта

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : Задания и методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. ; сост. Стукало О. Г., Саввина Е.А., Саввин С. С. Воронеж : ВГУИТ, 2023. 31 с. URL : <https://education.vsu.ru>

Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : Задания и методические указания для практических и лабораторных занятий обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. ; сост. Стукало О. Г., Саввина Е.А., Саввин С. С. Воронеж : ВГУИТ, 2023. 31 с. URL : <https://education.vsu.ru>

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-5. Способность проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>					
<b>Знает</b>	фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний; теоретические основы проектирования интеллектуальных систем; основные инструментальные средства искусственного интеллекта; основные области применения интеллектуальных систем	Результаты тестирования	Обучающимся даны правильные ответы менее чем на 59,99 % всех тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающимся даны правильные ответы на 60-74,99% всех тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающимся даны правильные ответы на 75-84,99% всех тестовых вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающимся даны правильные ответы на 85-100% всех тестовых вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
		Собеседование (экзамен)	Обучающийся обладает частичными и разрозненными знаниями, только некоторые из которых может связывать между собой	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся обладает системным взглядом на изучаемый объект	Отлично	Освоена / повышенный
<b>Умеет</b>	пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач инженерии знаний; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики; видеть в технических задачах математическое содержание; осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики;	Решение задач на практических и лабораторных занятиях	Обучающийся не владеет умениями выполнения заданий; не демонстрирует умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные плани-	Отлично	Освоена / повышенный

	работать на современном компьютерном оборудовании и с новыми программными системами; эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов		руемыми результатами обучения		
<b>Владеет</b>	культурой постановки и моделирования практически значимых задач; навыками грамотной обработки результатов компьютерного моделирования и сопоставления их с теоретическими данными; навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме; практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач; навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с представлением и обработкой знаний	Расчетно-практическая работа	обучающийся не может (не умеет) записать алгоритм выполнения работы, не может выбрать методику для проведения расчетов, не представляет результаты работы в виде аналитического отчета; не демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			запись алгоритма решения РПР у обучающегося вызывает затруднения (алгоритм решения записан с ошибками), представляет результаты работы в виде аналитического отчета, в котором допускает неверное оформление; демонстрирует минимальный набор навыков, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			обучающийся решает РПР, используя верный алгоритм решения, при решении допускает незначительные ошибки, представляет результаты работы в виде правильно оформленного аналитического отчета; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			обучающийся решает РПР, используя верный алгоритм решения, при решении не допускает ошибок, представляет результаты работы в виде правильно оформленного аналитического отчета; демонстрирует навыки, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный