



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»


**Институт (филиал) ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА**

**Кафедра «Физики, математики и информационных технологий»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой,

К.т.н.

 Павлова И. В.  
«21» мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)  
Б1.В.01.04 Интеллектуальные информационные системы**

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

Направленность. **Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой  
промышленности и отраслях агропромышленного комплекса**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **заочная**


Срок обучения **4,5 года**

Ростов-на-Дону 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Интеллектуальные информационные системы»** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавриат)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 200, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе **высшего образования «Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса»**

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Интеллектуальные информационные системы»** разработана д.т.н., профессором кафедры «Пищевые технологии и оборудование» Костоготовым А.А..

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы  
к.т.н., доцент



С.В. Лазаренко

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Пищевые технологии и оборудование»

Протокол № 05 от «21» мая 2021 года

И.о. зав. каф. к. доц.



И.В. Павлова

(подпись)

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
«Пищевые технологии и оборудование»  
Протокол № 11 от «25» мая 2021 года

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Рецензенты:  
к.т.н., доцент зав кафедрой  
Пищевые технологии и оборудование



И.В. Павлова

## Оглавление

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	4
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося.....	5
3. Содержание учебной дисциплины.....	6
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....	7
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине.....	10
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины .....	13
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины .....	14
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины .....	14
9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	16
10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине .....	16
11. Образовательные технологии.....	16
12. Лист регистрации изменений .....	19

### 1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

**Цель учебной дисциплины** «Интеллектуальные информационные системы», является овладение знаниями, представлениями, умениями навыками для эффективного использования методов искусственного интеллекта в профессиональной деятельности. Студенты изучают искусственный интеллект на основе: математических моделей.

#### **Задачи учебной дисциплины:**

- знакомство с тематикой искусственного интеллекта
- знакомство с методологиями, применяемыми интеллектуальными агентами в задачах поиска
- ознакомление с технологиями машинного зрения
- изучение использования нейронных сетей в задачах распознавания образов
- знакомство с основными принципами построения экспертных систем и систем, основанных на знаниях
- знакомство с подходами к представлению знаний в интеллектуальных системах
- ознакомление с методами разбора и понимания естественного языка, а также машинного перевода.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в вариативную часть и является двухмодульной (Модуль 1, Модуль 2). Знания, умения, навыки определяются ОП ВО в соответствии с профилями подготовки.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» (Б1.В.ДВ.7) является обязательной дисциплиной, для изучения дисциплины необходимы знания вопросов предшествующих изучаемых дисциплин: математика, физика, информационные технологии, теория систем и системный анализ, инженерная и компьютерная графика, электроника и электротехника, механика, теория автоматического управления, технологические процессы автоматизированных производств, средства автоматизации и управления. Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин: Промышленные технологии и инновации, Программирование логических контроллеров, преддипломная практика.

### 1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональных** компетенций: ПК-7; в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Знания в профессиональной сфере	ПК-7	Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных	ПК-7.1 Знать: методику разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;	автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством ПК-7.2 Уметь: участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством ПК-7.3 Владеть: методами разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством

**2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
<b>Аудиторные учебные занятия, всего</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
В том числе контактная работа обучающихся с преподавателем:		
Практические занятия	<b>10</b>	10
Учебные занятия лекционного типа	<b>6</b>	2
Учебные занятия семинарского типа		
Лабораторные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся*, всего</b>	<b>187</b>	<b>187</b>
В том числе:		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС		
Выполнение практических заданий		
Рубежный текущий контроль		

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, зачет)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	216	216
	6	6

*\* Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

*Виды самостоятельной учебной работы: курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.*

### 3. Содержание учебной дисциплины

#### 3.1. Учебно-тематический план по заочной форме обучения

Объем учебных занятий составляет 16 часов.

Объем самостоятельной работы – 187 часов.

№ п/п	Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов					
		Всего	Самостоятельная работа, в т.ч. промежуточная аттестация	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
				Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Модуль 1. Системы искусственного интеллекта	90	87	3	3		
2.	Модуль 2. Эволюционные методы обработки информации в ИС	97	94	3	3		
Общий объем, часов		187	187	6	6		
Форма промежуточной аттестации		Зачет 6 з.ч.					

*\* 1 раздел дисциплины = 36 академическим часам = 1 зачетной единице*

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине<sup>8</sup>

##### 4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел, тема	Формы текущего контроля, в т.ч. самостоятельной работы					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практических заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
	Модуль 1. Системы искусственного интеллекта	90	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС			2	устный контрольный опрос
	Модуль 2. Эволюционные методы обработки информации в ИС	97	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС			2	устный контрольный опрос
Общий объем, часов		187				4	
Форма промежуточной аттестации				Экзамен			

##### 4.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (“модулю”)

##### Модуль 1. Системы искусственного интеллекта.

**Цель:** формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для анализа и синтеза технологий системно-структурного моделирования и анализа сложных систем.

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Вывод в системах искусственного интеллекта. Экспертные системы: Данные и знания. Абстрактные типы данных. Внутренняя структура знаний. Отличие знаний от данных. Интерпретируемость, структурированность и активность знаний. Представление знаний. Использование логических моделей для представления знаний. Ограниченность формальных систем. Системы продукции и их свойства. Семантические сети. Понятие фрейма и сети фреймов Базы, основанные на системах продукции. Различные типы баз в зависимости от вида продукционных систем. Сетевые базы знаний. Использование каузальных сетей в базах знаний. Смешанные базы знаний. Интеллектуальные базы данных. Знания в искусственном интеллекте. База знаний. СУБЗ. Обработка знаний. Инженерия знаний. Открытость баз знаний. Немонотонность процедур представления знаний. Переход от знаний, основанных на булевой логике, к правдоподобным и нечетким знаниям. Классические схемы вывода на знаниях. Распространение идей дедуктивного вывода на случай знаний. Требования к знаниям, используемым в схемах дедуктивного типа. Язык Пролог и вывод на знаниях. Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. ЭС – основная разновидность прикладных интеллектуальных систем. Функциональные возможности и характеристики ЭС. Необходимость человека в контуре управления вместе с ЭС. Области применения ЭС. Статические и динамические экспертные системы

Методы представления и обработки нечеткой информации в ИС: Типы, источники и причины возникновения неопределенной информации в ИС. Основные понятия нечеткой математики. Нечеткие арифметические операции. Нечеткие графы и отношения. Свойства нечетких отношений типа 2. Типы транзитивного замыкания. Иерархическая кластеризация на основе нечетких отношений. Нечеткие рассуждения. Специальная нечеткая логика. Многозначная и нечетко-значная логики. Основные схемы нечетких рассуждений. Модели управления неопределенностью и анализ взаимосвязи между ними. Системы, основанные на нечетких знаниях. Модели управления неопределенностью в продукционном выводе. Использование Т-норм в нечетких рассуждениях. Нечеткие логические регуляторы и их приложения. Извлечение нечетких данных и знаний. Настройка моделей приближенных рассуждений на логику эксперта. Нечеткие экспертные системы. Задачи инженерии знаний и представление знаний в нечетких экспертных системах. Получение решений на основе модели предметной области. Организация системы объяснений при работе нечетких экспертных систем. Применение нечетких экспертных систем.

Нейросетевые методы обработки информации в ИС: Нейросетевая парадигма в искусственном интеллекте. Основы искусственных нейронных сетей. Искусственный нейрон. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети. Обучение искусственных нейронных сетей. Персептроны. Линейная разделимость и преодоление ограничения линейной разделимости. Алгоритм обучения персептрона. Процедура обратного распространения. Сети РБФ. Сети встречного распространения и стохастические нейронные сети. Сети. Хопфилда и карты Кохонена (SOM). Нейросети на основе методов адаптивного резонанса (ART-сети). Ассоциативная память. Нечеткие нейронные сети на примере ANFIS (MATLAB FuzzyToolbox). Обучение нечетких нейронных сетей. Субсимвольные модели на основе нейросетей. Применения нейросетей в задачах распознавания, классификации, идентификации и прогнозирования.

**Практическое задание.** Не предусмотрено учебным планом.

**Вопросы для самоподготовки:**

- Математические, программные и аппаратные методы искусственного интеллекта.
- Краткая история направления искусственный интеллект.
- Нейро-бионическое и программно-прагматические направления искусственного интеллекта.
- Использование интеллектуальных систем в прикладных областях
- Данные и знания. Абстрактные типы данных. Внутренняя структура знаний. Отличие знаний от данных..
- Представление знаний. Использование логических моделей для представления знаний.
- Системы продукций и их свойства.
- Семантические сети.
- Понятие фрейма и сети фреймов
- Базы знаний, основанные на системах продукций
- Сетевые базы знаний.
- Использование каузальных сетей в базах знаний.
- СУБЗ.
- Инженерия знаний.
- Немонотонность процедур представления знаний.
- Требования к знаниям, используемым в схемах дедуктивного типа.
- Язык Пролог и вывод на знаниях
- Экспертные системы. Составные части экспертной системы
- Функциональные возможности и характеристики ЭС. Необходимость человека в контуре управления вместе с ЭС.
- Области применения ЭС.
- Статические и динамические экспертные системы.
- Типы, источники и причины возникновения неопределенной информации в ИС.



- Нечеткие арифметические операции
- Нечеткие графы и отношения.
- Свойства нечетких отношений типа 2.
- Типы транзитивного замыкания.16
- Иерархическая кластеризация на основе нечетких отношений.
- Нечеткие рассуждения.
- Специальная нечеткая логика.
- Многозначная и нечетко-значная логики.

**Рубежный контроль:** форма рубежного контроля – устный контрольный опрос.

## **Модуль 2.Эволюционные методы обработки информации в ИС.**

**Цель:**формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для анализа и синтеза технологий системно-структурного моделирования и анализа сложных систем.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Гибридные методы обработки информации в ИС: Вычислительный интеллект и гибридные модели вычислений в ИИ. Мягкие вычисления и их составляющие. Нейро-нечеткие, генетико-нечеткие и нейро-генетические системы. Основные понятия гибридных интеллектуальных систем, их классификация и перспективы развития. Гибридные интеллектуальные системы с замещением функций. Гибридные интеллектуальные системы, основанные на взаимодействии. Полиморфные гибридные интеллектуальные системы. Инструментальные средства для гибридных интеллектуальных систем. Методология построения гибридной модели слабо структурированной ситуации на основе интеграции нечеткой когнитивной модели и нечеткой иерархической модели представления слабо структурированной ситуации. Согласование шкал факторов когнитивной модели и модели иерархии.

Прикладная семиотика и ситуационное управление: Особенности больших систем управления. Недостаточность классических моделей управления для больших систем. Принципы семиотического моделирования в системах управления. Описание ситуаций на объекте управления и в управляющей системе. Системы ситуационного управления и области их применения. Примеры систем ситуационного управления. Прикладная семиотика. Задачи прикладной семиотики. Языки семиотического типа. Язык RX-кодов, язык ситуационного управления. Универсальный семантический код. Формальные семиотические системы. Нечеткие семиотические системы управления

**Практическое задание.**Не предусмотрено учебным планом

### **Вопросы для самоподготовки:**

- Использование Т-норм в нечетких рассуждениях.
- Нечеткие логические регуляторы и их приложения.
- Извлечение нечетких данных и знаний.
- Настройка моделей приближенных рассуждений на логику эксперта.
- Нечеткие экспертные системы.
- Организация системы объяснений при работе нечетких экспертных систем.
- Применение нечетких экспертных систем.
- Нейросетевая парадигма в искусственном интеллекте.
- Искусственный нейрон.
- Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.
- Обучение искусственных нейронных сетей.
- Персептроны.
- Линейная разделимость и преодоление ограничения линейной разделимости.
- Алгоритм обучения персептрона.
- Процедура обратного распространения.
- Сети РБФ.

- Сети встречного распространения
- Стохастические нейронные сети.
- Сети Хопфильда
- Карты Кохонена (SOM).
- Нейросети на основе методов адаптивного резонанса (ART-сети).
- Ассоциативная память.
- Нечеткие нейронные сети на примере ANFIS (MATLAB FuzzyToolbox).
- Обучение нечетких нейронных сетей.
- Применения нейросетей в задачах распознавания, классификации, идентификации и прогнозирования.
- Генетическая парадигма в искусственном интеллекте.
- Традиционные генетические алгоритмы.
- Эволюционные стратегии.
- Эволюционное программирование.
- Генетическое программирование
- Экономические модели на базе генетических алгоритмов.
- Искусственная жизнь.
- Муравьиные алгоритмы.
- Парадигма иммунных систем в искусственном интеллекте.

**Рубежный контроль:** форма рубежного контроля – устный контрольный опрос.

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

### 5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **зачет** который проводится в **устной** форме.

### 5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-7	Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем	<b>Знать:</b> методику разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Этап формирования умений

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
	автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем.	<b>Владеть:</b> методами разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Этап формирования навыков и получения опыта

**5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ПК-7	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
			баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла. <b>От 0 до 10 баллов</b>

**5.4. 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**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

Теоретический блок вопросов:

**Вопросы для подготовки к зачету**

- Искусственный интеллект: предмет, история развития, направления исследований.
- Спектр задач, решаемых в области искусственного интеллекта.
- Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС). Классификация ИИС.
- Данные и знания. Система знаний.
- Модели представления знаний: семантические сети.
- Модели представления знаний: фреймы.
- Продукционная и логическая модели представления знаний.
- Экспертные системы(ЭС): цель исследования, назначение, средства разработки.
- Спектр задач, решаемых с помощью ЭС.
- Структура экспертных систем.
- Основные этапы разработки ЭС.
- Методы поиска решений в интеллектуальных системах и их классификация.
- Поиск в пространстве состояний.
- Поиск методом редукции.
- Инструментальные средства разработки ЭС.
- ПРОЛОГ- язык логического программирования. Общие сведения о ПРОЛОГе.
- Отношения-факты и отношения-правила: структура, назначение, примеры.
- Запросы в ПРОЛОГе.
- Переменные в ПРОЛОГе.
- Объекты и типы данных в ПРОЛОГе.
- Структура ПРОЛОГ-программы.
- Механизм поиска с возвратом в ПРОЛОГе.
- Управление поиском с возвратом: предикатыfail и отсечения.
- Стандартные предикаты ввода и вывода. Примеры использования.
- Арифметика ПРОЛОГа: операции, функции, примеры использования.
- Рекурсия: понятие, примеры использования.
- Понятие списка в ПРОЛОГе.
- Стандартные задачи обработки списков: генерирование списка.
- Стандартные задачи обработки списков: объединение списков.
- Стандартные задачи обработки списков: подсчет суммы элементов списка.

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

Ответы обучающегося **на зачете с оценкой** оцениваются каждым педагогическим работником по **20-балльной шкале**, а итоговая оценка по учебной дисциплине в целом по **пятибалльной системе** выставляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в Российском государственном социальном университете, утвержденном приказом РГСУ от 25.04.2016г. № 707 (в ред. приказа от 27.05.2016 № 935).

### **Критерии оценки ответа на вопросы зачета с оценкой:**

17–20 баллов – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

14–16 баллов – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

10–14 баллов – обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

0–10 баллов – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Ответы обучающегося **на зачете** оцениваются каждым педагогическим работником по **30-балльной шкале**, а итоговая оценка по учебной дисциплине в целом по **пятибалльной системе** выставляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в Московском государственном университете технологий и управления от 25.12.2014 г.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Ванькова В. С. Системы искусственного интеллекта. Часть I. Рекурсивно-логическое программирование: учебное пособие / Ю. М. Мартынюк, Н. Н. Хабаров, В. С. Ванькова. — Тула: Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2012. Режим доступа: с любой авторизированной точки доступа. URL: <https://rucont.ru/efd/203450>

2. Масленникова О. Е. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / И. В. Гаврилова, О. Е. Масленникова. — 2-е изд., стер. — М.: ФЛИНТА, 2013. Режим доступа: с любой авторизированной точки доступа. URL: <https://rucont.ru/efd/246531>

3. Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская. — 3-е изд. (эл.). — М.: Лаборатория знаний, 2016. Режим доступа: с любой авторизированной точки доступа. URL: <https://rucont.ru/efd/443263>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Цуканова Н.И. Онтологическая модель представления и организации знаний: учеб. пособие для вузов / Н.И. Цуканова. — М.: Горячая линия – Телеком, 2015. Режим доступа: с любой авторизированной точки доступа. URL: <https://rucont.ru/efd/297866>

2. Краснов А.Е., Красуля О.Н., Большаков О.В., Шлёнская Т.В. Информационные технологии пищевых производств в условиях неопределённости (системный анализ, управление и прогнозирование с элементами компьютерного моделирования). - М.: ВНИИМП, 2001.

3. Краснов А.Е., Красуля О.Н., Воробьева А.В., Красников С.А., Кузнецова Ю.Г., Николаева СВ. Основы математического моделирования рецептурных смесей пищевой биотехнологии. - М.: Пище-промиздат, 2006.

4. Симонова Е.В. Разработка мультиагентных приложений с использованием платформы JADE: учеб. пособие / П.О. Скобелев, И.А. Сюсин, Е.В. Симонова. — Самара : Изд-во ПГУТИ, 2012. Режим доступа: с любой авторизированной точки доступа. URL: <https://rucont.ru/efd/279952>

#### **7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины**

1. ЭБС «IQLib», [www.IQLib.ru](http://www.IQLib.ru)
2. ЭБС «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
3. Электронная библиотека методических пособий ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г.Разумовского (ПКУ)» <http://obp.mgutm.ru>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <http://cyberleninka.ru/>

##### **Библиотеки свободного доступа:**

5. Библиотека Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://eor.edu.ru>
6. Библиотека Федерального портала «Российское образование» <http://www.edu.ru>
7. Библиотека Единого окна доступа к образовательным ресурсам [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.1)
8. База данных ВИНТИ РАН on-line [http://www2.viniti.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=236&Itemid=101](http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=101)
9. Сайт о фундаментальной науке <http://elementy.ru/>
10. Он-лайн преобразователь единиц измерения <http://www.translatorscafe.com/cafe/RU/units-converter/description/toc/>
11. Библиотека портала естественных наук <http://lib.e-science.ru/>
12. [www.equipnet.ru](http://www.equipnet.ru)
13. [www.normacs.ru](http://www.normacs.ru)

#### **8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;

- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-зачетационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачету по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

### **9.1. Информационные технологии**

1. демонстрационные - позволяют визуализировать изучаемые объекты, обеспечивают наглядное представление информации;
2. тренинговые - предназначены для отработки разного рода умений и навыков, повторения и закрепления пройденного материала;
3. диагностирующие и тестирующие - оценивают знания, умения, навыки учащихся, уровень обученности, интеллектуального развития, сформированности личностных качеств;
4. контролирующие - автоматизируют процессы контроля (самоконтроля) результатов обучения;

### **9.2. Программное обеспечение**

1. коммуникативные - обеспечивают возможность доступа к любой информации в локальных и глобальных сетях, обеспечивают удаленное интерактивное взаимодействие субъектов учебного процесса;
2. офисные - предназначены для создания, хранения, передачи и обработки информации общего назначения, ведения дел (текстовые редакторы, электронные таблицы, программы различного структурированного представления информации, графические редакторы, компьютерные коммуникации) - MicrosoftOffice (Word, Excel);

### **9.3. Информационные справочные системы**

информационно-поисковые - обеспечивают представление информации и осуществление операций по поиску и систематизации информации при использовании различных систем поиска и обработки данных (информационно-поисковые системы, учебные базы данных и знаний, информационно-справочные программные средства) - Консультант Плюс

## **10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

Для изучения учебной дисциплины в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **«15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** используются:

- Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).
- Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## **11. Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины **«Системы искусственного интеллекта»** применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.



1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Примеры форм учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

Примеры форм учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Основные типы проектов:

**Исследовательский проект** – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

**Творческий проект**, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник и т.п.).

**Информационный проект** – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в

большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект- субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Примеры форм учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Примеры форм учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Освоение учебной дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лабораторного практикума в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

**12. Лист регистрации изменений**

п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры «Пищевые технологии и оборудование» на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки <b>15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»</b> , профиль подготовки <b>«Автоматизация технологических процессов и производств»</b> (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 200	Протокол заседания кафедры № 1 от «6» сентября 2021 года	6.09.2021