

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 09)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии в АПК

Квалификация магистр

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Интеллектуальные системы и технологии» являются приобретение знаний в области систем искусственного интеллекта (ИИ) и принятия решений (ПР). Изучение программных средств конструирования интеллектуальных систем (ИС) для различных предметных областей: энергетики, обучения, бизнеса, в том числе АПК.

Задачи дисциплины (модуля):

- рассмотрение краткой истории становления и развития искусственного интеллекта;
- изложение технической постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомление с современными областями исследования по искусственному интеллекту;
- ознакомление с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- ознакомление с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем и систем принятия решений.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к Блоку 1 Дисциплины (модуля) Обязательная часть. (Б1.О.08).

Курс взаимосвязан с такими дисциплинами, как: «Проектирование информационных систем», «Кодирование и защита информации». Знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения данной дисциплины (модуля) необходимы в дальнейшем для прохождения производственной технологической (проектно-технологической) практики, подготовки к ИА.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) (модуля) направлено на формирование компетенций:

ОПК-2 способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-4 способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ОПК-6 способность использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-2. Способен	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> – Знать: современ-	Не знает	Слабо знает	Хорошо	Знает и

разрабатывать Оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	<p>менные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>успешно применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>
	<p>ИД-2<sub>ОПК-2</sub>- Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Не умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Слабо умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Хорошо умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Отлично умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>
	<p>ИД-3<sub>ОПК-2</sub>- Иметь навыки: разработки оригинальным программных</p>	<p>Не владеет навыками разработки оригинальным программных</p>	<p>Слабо владеет навыками разработки оригинальным программ-</p>	<p>Хорошо владеет навыками разработки оригинальным про-</p>	<p>В совершенстве владеет навыками разработки оригинальным про-</p>

	средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	граммных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	граммных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> – Знать: новые научные принципы и методы исследований	Не знает новые научные принципы и методы исследований	Слабо знает новые научные принципы и методы исследований	Хорошо знает новые научные принципы и методы исследований	Отлично знает новые научные принципы и методы исследований
	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> – Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Не умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Слабо умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Хорошо умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	В совершенстве умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований.
	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> – Иметь навыки: применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.	Не владеет навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	Слабо владеет навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	Хорошо владеет навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	В совершенстве владеет навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач

ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – Знать: основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Не знает основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Слабо знает основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Хорошо знает основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	Отлично знает основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> – Уметь: применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Не умеет применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Слабо умеет применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Хорошо умеет применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	В совершенстве умеет применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
	ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> – Иметь навыки: применения методов и средств системной инженерии в области получения, переда-	Не владеет навыками применения методов и средств системной инженерии в области получения, пе-	Слабо владеет навыками применения методов и средств системной инженерии в области по-	Хорошо владеет навыками применения методов и средств системной инженерии	В совершенстве владеет навыками применения методов и средств системной инженерии в области получения, переда-

	чи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	редачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	лучения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	чи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
--	--	---	---	---	--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем;
- теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений;
- методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем;
- теорию технологий искусственного интеллекта;
- архитектуру и методы проектирования экспертных систем;
- модели представления знаний;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;
- возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов;
- основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.

Уметь:

- разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем;
- формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации;
- применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
- применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов;
- разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов;
- использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации;
- применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.

Владеть:

- терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений;

- построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний).

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Компетенции			Общее количество компетенций
	ОПК-2	ОПК-4	ОПК-6	
Раздел 1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем ИИ.				
Тема 1. Цель, задачи и предмет дисциплины (модуля). Понятия «искусственный интеллект» (ИИ), «интеллектуальная система», признаки интеллектуальности. История развития искусственного интеллекта: философские, технологические предпосылки. Устоявшиеся взгляды на искусственный интеллект. Философские аспекты проблем создания искусственного интеллекта: о существовании, о цели создания, безопасности, полезности. Основные области исследования искусственного интеллекта. Признаки интеллектуальных информационных систем (ИИС). Классификация ИИС.	+	+	+	3
Раздел 2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний.				
Тема 1. Разнообразие понятия «данные». Данные в информатике. Разнообразие понятия «информация». Соотнесение понятий информация и данные. Разнообразие понятия «знания». Знание в системах искусственного интеллекта. Представители научного сообщества, внесших вклад в развитие понятия знаний и теории искусственного интеллекта. Иерархия понятий Рассела Аккофа. Этапы процесса перехода от данных к знаниям. Понятия фрейма, семантической сети, онтологии, семантического пространства. Когнитивный диссонанс. Виды знаний в информационных системах.	+	+	+	3
Раздел 3. Принципы построения и архитектура СИИ				
Тема 1. Принципы построения интеллектуальных информационных систем: логический, структурный, эволюционный, имитационный. Особенности подходов к построению СИИ. Принципы построения СИИ: системности, иерархичности, многоканальности, адаптивности, эквививальности, динамического само-программирования. Типовая архитектура систем искусственного интеллекта: структура, назначение компонентов, возможные вариации.	+	+	+	3
Раздел 4. Задача распознавания образов				

Тема 1. Понятия образа и класса. Свойства образа. Проблемы обучения распознаванию образов. Примеры задач распознавания образов. Особенности задачи распознавания образов.	+	+	+	3
Раздел 5. Системы распознавания образов.				
Тема 1. Особенности обучения распознаванию образов в технических системах. Основные понятия распознавания образов в информационных системах. Геометрический и структурный подходы к распознаванию образов. Гипотеза компактности, ее геометрическая интерпретация. Обучение и самообучение в системах распознавания образов.	+	+	+	3
Раздел 6. Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях..				
Тема 1. Понятие нейронной сети (НС). Преимущества нейронных сетей. Области применения нейронных сетей. История развития НС. Примеры использования нейронных сетей. Классификация нейронных сетей. Структура и параметры искусственного нейрона. Типы активационных функций. Топология НС. Классификации НС. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Типы и характеристика решаемых задач нейронными сетями.	+	+	+	3
Раздел 7. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана-Хемминга.				
Тема 1. Биологический нейрон и его связь с искусственным. Формальное описание искусственного нейрона. Варианты переходных функций. Структура и принципы работы перцептрона Розенблата. Проблемы однослойного перцептрона. Многослойный перцептрон: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Звезды Гроссберга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Липмана-Хемминга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Кохоннена: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть встречного распространения ошибки.	+	+	+	3
Раздел 8. Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон..				
Тема 1. Сеть Хопфилда: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Способы улучшения сети Хопфилда. Когнитрон Фукушимы: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Неокогнитрон Фукушимы. Теория адаптивного резонанса. Методы Хебба. Примеры использования многослойных нейронных сетей.	+	+	+	3
Раздел 9. Методы и алгоритмы, применяемые в задачах ОРО.				
Тема 1. Распознавание образов как научная дисциплина. Основные задачи теории распознавания об-	+	+	+	3



разов: формализации предметной области, формирования обучающей выборки, обучения системы распознавания, снижения размерности пространства признаков, распознавания, контроля качества распознавания, адаптации. Обратная задача распознавания. Задачи кластерного и конструктивного анализа. Задача когнитивного анализа. Классификация методов распознавания. Примеры интенсификационных и экстенсификационных методов. Сравнение методов распознавания. Статистические методы распознавания образов.				
Раздел 10. Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.				
Тема 1. Принцип работы метода потенциальных функций. Основные понятия и формализмы метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.	+	+	+	3
Раздел 11. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных. Эволюционные методы построения СИИ.				
Тема 1. Основные понятия кластерного анализа. Критерий качества кластеризации. Способы выбора метрики пространства. Способы определения расстояния между кластерами. Генетический алгоритм: понятия, принципы работы, последовательность основных этапов. Особенности генетического алгоритма.	+	+	+	3
Раздел 12. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения.				
Тема 1. Краткое описание современных интеллектуальных систем, использующих разные подходы к своему построению. Машины автоматического доказательства теорем, прикладные экспертные системы, нейро-сетевые приложения, имитационные модели, мультиагентные системы.	+	+	+	3

#### **4. Структура и содержание дисциплины (модуля) (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 ак. часов.

##### **4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 3 семестр	по заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	64	30

Аудиторные занятия, в т.ч.	64	30
лекции	32	14
практические работы	32	16
Самостоятельная работа, в т.ч.	116	177
контрольная работа	-	30
работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы;	50	80
Выполнение индивидуальных расчетных работ	50	50
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	16	17
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля) (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем ИИ.				
1.1	Цель, задачи и предмет дисциплины (модуля). Понятия «искусственный интеллект» (ИИ), «интеллектуальная система», признаки интеллектуальности. История развития искусственного интеллекта: философские, технологические предпосылки. Устоявшиеся взгляды на искусственный интеллект. Философские аспекты проблем создания искусственного интеллекта: о существовании, о цели создания, безопасности, полезности. Основные области исследования искусственного интеллекта. Признаки интеллектуальных информационных систем (ИИС). Классификация ИИС.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний.				
2.1	Разнообразие понятия «данные». Данные в информатике. Разнообразие понятия «информация». Соотнесение понятий информация и данные. Разнообразие понятия «знания». Знание в системах искусственного интеллекта. Представители научного сообщества, внесших вклад в развитие понятия знаний и теории искусственного интеллекта. Иерархия понятий Рассела Аккофа. Этапы процесса перехода от данных к знаниям. Понятия фрейма,	4	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6

	семантической сети, онтологии, семантического пространства. Когнитивный диссонанс. Виды знаний в информационных системах.			
Раздел 3. Принципы построения и архитектура СИИ				
3.1	Принципы построения интеллектуальных информационных систем: логический, структурный, эволюционный, имитационный. Особенности подходов к построению СИИ. Принципы построения СИИ: системности, иерархичности, многоканальности, адаптивности, эквививальности, динамического самопрограммирования. Типовая архитектура систем искусственного интеллекта: структура, назначение компонентов, возможные вариации.	4	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 4. Задача распознавания образов				
4.1	Понятия образа и класса. Свойства образа. Проблемы обучения распознаванию образов. Примеры задач распознавания образов. Особенности задачи распознавания образов.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 5. Системы распознавания образов.				
5.1	Особенности обучения распознаванию образов в технических системах. Основные понятия распознавания образов в информационных системах. Геометрический и структурный подходы к распознаванию образов. Гипотеза компактности, ее геометрическая интерпретация. Обучение и самообучение в системах распознавания образов.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 6. Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях..				
6.1	Понятие нейронной сети (НС). Преимущества нейронных сетей. Области применения нейронных сетей. История развития НС. Примеры использования нейронных сетей. Классификация нейронных сетей. Структура и параметры искусственного нейрона. Типы активационных функций. Топология НС. Классификации НС. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Типы и характеристика решаемых задач нейронными сетями.	4	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 7. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана-Хемминга.				
7.1	Биологический нейрон и его связь с искусственным. Формальное описание искусственного нейрона. Варианты переходных функций. Структура и принципы работы перцептрона Розенблата. Проблемы однослойного перцептрона. Многослойный перцептрон: структура, принципы работы,	4	2	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6

	алгоритм обучения. Звезды Гроссберга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Липмана-Хемминга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Кохонена: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть встречного распространения ошибки.			
Раздел 8. Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон..				
8.1	Сеть Хопфилда: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Способы улучшения сети Хопфилда. Когнитрон Фукушимы: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Неокогнитрон Фукушимы. Теория адаптивного резонанса. Методы Хебба. Примеры использования многослойных нейронных сетей.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 9. Методы и алгоритмы, применяемые в задачах ОРО				
9.1	Распознавание образов как научная дисциплина. Основные задачи теории распознавания образов: формализации предметной области, формирования обучающей выборки, обучения системы распознавания, снижения размерности пространства признаков, распознавания, контроля качества распознавания, адаптации. Обратная задача распознавания. Задачи кластерного и конструктивного анализа. Задача когнитивного анализа. Классификация методов распознавания. Примеры интенсификационных и экстенсификационных методов. Сравнение методов распознавания. Статистические методы распознавания образов.	2	2	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 10. Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил				
10.1	Принцип работы метода потенциальных функций. Основные понятия и формализмы метода группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 11. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных. Эволюционные методы построения СИИ.				
11.1	Основные понятия кластерного анализа. Критерии качества кластеризации. Способы выбора метрики пространства. Способы определения расстояния между кластерами. Генетический алгоритм: понятия, принципы работы, последовательность основных этапов. Особенности генетического алгоритма.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
Раздел 12. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения.				

12.1	Краткое описание современных интеллектуальных систем, использующих разные подходы к своему построению. Машины автоматического доказательства теорем, прикладные экспертные системы, нейро-сетевые приложения, имитационные модели, мультиагентные системы.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
	Итого	32	14	

### 4.3. Практические занятия

№ раз-дела (те-мы)	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1.	Классификация ИИС.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
2	Иерархия понятий Рассела Аккофа.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
	Когнитивный диссонанс.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
	Данные в информатике.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
3.	Принципы построения СИИ: системности, иерархичности, многоканальности, адаптивности, эквививальности, динамического само-программирования.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
4.	Задачи на распознавание образов.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
5	Обучение и самообучение в системах распознавания образов.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
6	Классификации нейронных сетей.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
	Типы и характеристика решаемых задач нейронными сетями.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
7.	Звезды Гроссберга: структура, принципы работы, алгоритм обучения.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
8.	Примеры использования многослойных нейронных сетей.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6

9.	Задачи кластерного и конструктивного анализа. Задача когнитивного анализа.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
	Примеры интенциональных и экстенциональных методов.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
10.	Метод предельных упрощений.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
11.	Способы выбора метрики пространства. Способы определения расстояния между кластерами.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
12.	Машины автоматического доказательства теорем, прикладные экспертные системы, нейро-сетевые приложения, имитационные модели, мультиагентные системы.	2	1	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6
	Итого	32	16	

#### 4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем ИИ.	контрольная работа	-	3
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	4	8
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	-	-
Раздел 2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний.	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	6	8
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4

	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Раздел 3. Принципы построения и архитектура СИИ	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	6	10
	выполнение индивидуальных расчетных работ	6	6
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	-
Раздел 4. Задача распознавания образов	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	6	6
	выполнение индивидуальных расчетных работ	6	6
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Раздел 5. Системы распознавания образов	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	4	6
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	-	-
Раздел 6. Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях..	контрольная работа	-	5
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	4	8
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	-	-
Раздел 7. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Много-слойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана-Хемминга	контрольная работа	-	4
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	4	10
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	-
Раздел 8. Модель Хопфилда, обучение без учителя,	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справоч-	4	8

методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон	ной литературы		
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	-
Раздел 9. Методы и алгоритмы, применяемые в задачах ОРО	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	4	4
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Раздел 10. Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	2	6
	выполнение индивидуальных расчетных работ	2	2
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	-	2
Раздел 11. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных. Эволюционные методы построения СИИ	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	4	3
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Раздел 12. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения.	контрольная работа	-	2
	работа с конспектом лекции, систематическая проработка учебной и справочной литературы	2	3
	выполнение индивидуальных расчетных работ	4	4
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	2
Итого		116	177

#### 4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Контрольная работа – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по заданной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;



- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности обучающегося к будущей практической работе;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор задания и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы;
- г) обработка материала в целом, решение задач.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае обучающийся, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

Далее необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы контрольной работы.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Что касается практических заданий (решения задач), они должны быть выполнены строго по описанию методических рекомендаций по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учеб-

ного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, номера задач, список литературы.

По всем возникшим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем, и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до зачета. По результатам проверки контрольная работа считается зачтенной или не зачтенной. В случае отрицательной оценки, обучающийся должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

Перечень вопросов для обучающихся заочной формы по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» представлен в методических указаниях по выполнению контрольной работы.

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)**

Раздел 1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем ИИ.

Цель, задачи и предмет дисциплины (модуля). Понятия «искусственный интеллект» (ИИ), «интеллектуальная система», признаки интеллектуальности. История развития искусственного интеллекта: философские, технологические предпосылки. Устоявшиеся взгляды на искусственный интеллект. Философские аспекты проблем создания искусственного интеллекта: о существовании, о цели создания, безопасности, полезности. Основные области исследования искусственного интеллекта. Признаки интеллектуальных информационных систем (ИИС). Классификация ИИС.

Раздел 2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний.

Разнообразие понятия «данные». Данные в информатике. Разнообразие понятия «информация». Соотнесение понятий информация и данные. Разнообразие понятия «знание». Знание в системах искусственного интеллекта. Представители научного сообщества, внесших вклад в развитие понятия знаний и теории искусственного интеллекта. Иерархия понятий Рассела Аккофа. Этапы процесса перехода от данных к знаниям. Понятия фрейма, семантической сети, онтологии, семантического пространства. Когнитивный диссонанс. Виды знаний в информационных системах.

Раздел 3. Принципы построения и архитектура СИИ

Принципы построения интеллектуальных информационных систем: логический, структурный, эволюционный, имитационный. Особенности подходов к построению СИИ. Принципы построения СИИ: системности, иерархичности, многоканальности, адаптивности, эквививальности, динамического само-программирования. Типовая архитектура систем искусственного интеллекта: структура, назначение компонентов, возможные вариации.

Раздел 4. Задача распознавания образов

Понятия образа и класса. Свойства образа. Проблемы обучения распознаванию образов. Примеры задач распознавания образов. Особенности задачи распознавания образов.

Раздел 5. Системы распознавания образов.

Особенности обучения распознаванию образов в технических системах. Основные понятия распознавания образов в информационных системах. Геометрический и структурный подходы к распознаванию образов. Гипотеза компактности, ее геометрическая интерпретация. Обучение и самообучение в системах распознавания образов.

Раздел 6. Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях.

Понятие нейронной сети (НС). Преимущества нейронных сетей. Области применения нейронных сетей. История развития НС. Примеры использования нейронных сетей. Классификация нейронных сетей. Структура и параметры искусственного нейрона. Типы активационных функций. Топология НС. Классификации НС. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Типы и характеристика решаемых задач нейронными сетями.

Раздел 7. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохонена, модель Липмана-Хемминга.

Биологический нейрон и его связь с искусственным. Формальное описание искусственного нейрона. Варианты переходных функций. Структура и принципы работы перцептрона Розенблата. Проблемы однослойного перцептрона. Многослойный перцептрон: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Звезды Гроссберга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Липмана-Хемминга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Кохонена: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть встречного распространения ошибки.

Раздел 8. Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон.

Сеть Хопфилда: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Способы улучшения сети Хопфилда. Когнитрон Фукушимы: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Неокогнитрон Фукушимы. Теория адаптивного резонанса. Методы Хебба. Примеры использования многослойных нейронных сетей.

Раздел 9. Методы и алгоритмы, применяемые в задачах ОРО.

Распознавание образов как научная дисциплина. Основные задачи теории распознавания образов: формализации предметной области, формирования обучающей выборки, обучения системы распознавания, снижения размерности пространства признаков, распознавания, контроля качества распознавания, адаптации. Обратная задача распознавания. Задачи кластерного и конструктивного анализа. Задача когнитивного анализа. Классификация методов распознавания. Примеры интенциональных и экстенциональных методов. Сравнение методов распознавания. Статистические методы распознавания образов.

Раздел 10. Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов.

Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил. Принцип работы метода потенциальных функций. Основные понятия и формализмы, метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.

Раздел 11. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных.

Эволюционные методы построения СИИ. Основные понятия кластерного анализа. Критерий качества кластеризации. Способы выбора метрики пространства. Способы определения расстояния между кластерами. Генетический алгоритм: понятия, принципы работы, последовательность основных этапов. Особенности генетического алгоритма.

Раздел 12. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения.

Краткое описание современных интеллектуальных систем, использующих разные подходы к своему построению. Машины автоматического доказательства теорем, прикладные экспертные системы, нейро-сетевые приложения, имитационные модели, мультиагентные системы.

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины (модуля) используются инновационные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-лабораторного и обучения с использо-

ванием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской деятельности и мультимедийных учебных материалов

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

### 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующее теоретическое содержание учебного материала, и компетентностно-ориентированные задания, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Кодирование и защита информации»

#### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем ИИ.	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест	4
			Реферат (индивидуальное задание)	4
			Вопросы для экзамена	4
2	Раздел 2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний.	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест	6
			Реферат (индивидуальное задание)	4
			Вопросы для экзамена	4
3	Раздел 3. Принципы построения и архитектура СИИ	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест	3
			Реферат (индивидуальное задание)	5
			Вопросы для экзамена	4
4	Раздел 4. Задача распознавания образов	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест	7
			Реферат (индивидуаль-	

			ное задание) Вопросы для экзамена	5 4
5	Раздел 5. Системы распознавания образов	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	6 4 4
6	Раздел 6. Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях..	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	4 5 5
7	Раздел 7. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана-Хемминга	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	4 4 5
8	Раздел 8. Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	4 5 5
9	Раздел 9. Методы и алгоритмы, применяемые в задачах ОРО	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	4 4 5
10	Раздел 10. Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	2 4 4
11	Раздел 11. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных. Эволюционные методы построения СИИ	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	6 5 4
12	Раздел 12. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения.	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Тест Реферат (индивидуальное задание) Вопросы для экзамена	6 5 3

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6)

1. Уровни понимания. Методы решения задач.
2. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
3. Фреймы. Исчисления предикатов.
4. Системы продукций. Семантические сети.
5. Нечеткая логика.
6. Алгоритмы эвристического поиска.
7. Поиск решений на основе исчисления предикатов.
8. Переход от Базы данных к Базе знаний. Особенности знаний.
9. Продукционные системы. Классификация ядер продукции.
10. Стратегия решений организации поиска.
11. Нечеткое планирование.
12. Сложность решения задач планирования.
13. Назначение экспертных систем.
14. Структура экспертных систем.
15. Этапы разработки экспертных систем.
16. Представление знаний в экспертных системах.
17. Режимы взаимодействия инженера по знаниям с экспертом.
18. Методы работа со знаниями.
19. Основная модель нейросетевой технологии.
20. Методы извлечения знаний.
21. Понятия «искусственный интеллект» (ИИ), «интеллектуальная система», признаки интеллектуальности.
22. Основные области исследования искусственного интеллекта.
23. Классификация ИИС.
24. Иерархия понятий Рассела Аккофа
25. Виды знаний в информационных системах.
26. Особенности подходов к построению СИИ.
27. Принципы построения интеллектуальных информационных систем: логический, структурный, эволюционный, имитационный.
28. Понятия образа и класса. Свойства образа.
29. Особенности задачи распознавания образов.
30. Основные понятия распознавания образов в информационных системах.
31. Обучение и самообучение в системах распознавания образов
32. Понятие нейронной сети (НС).
33. История развития НС.
34. Классификация нейронных сетей. Структура и параметры искусственного нейрона.
35. Биологический нейрон и его связь с искусственным.
36. Звезды Гроссберга: структура, принципы работы, алгоритм обучения.
37. Сеть Липмана-Хемминга: структура, принципы работы, алгоритм обучения.
38. Сеть Кохонена: структура, принципы работы, алгоритм обучения.
39. Сеть встречного распространения ошибки.
40. Сеть Хопфилда: структура, принципы работы, алгоритм обучения
41. Неокогнитрон Фукушимы. Теория адаптивного резонанса.
42. Методы Хейбба. Примеры использования многослойных нейронных сетей.
43. Задачи кластерного и конструктивного анализа. Задача когнитивного анализа.
44. Статистические методы распознавания образов.
45. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.
46. Основные понятия кластерного анализа.
47. Генетический алгоритм: понятия, принципы работы, последовательность основных

- этапов.
48. Машины автоматического доказательства теорем, прикладные экспертные системы, нейро-сетевые приложения, имитационные модели, мультиагентные системы.
49. Способы выбора метрики пространства.
50. Распознавание образов как научная дисциплина.
51. Структура и принципы работы перцептрона Розенблата.

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<p>– полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины (модуля) с раскрытием сущности и области применения стандарта;</p> <p>–умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований;</p> <p>–грамотное владение методами при обработке экспериментальных данных, правильность расчетов и выводов с использованием статистико-математических критериев адекватности, специальных шкал, мультипликативных и аддитивных факторных моделей и т.п.</p> <p>Знает и успешно применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.</p>	компетентностно-ориентированное задание (40-50 баллов); вопросы к экзамену (35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<p>–знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу, указание правильной методики расчета большинства задач предметной сферы;</p> <p>–умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений;</p> <p>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алго-</p>	компетентностно-ориентированное задание (30-40 баллов); вопросы к экзамену (20-34 балл)

	ритмов и приемов деятельности, эвристическое мышление.	
Пороговый (36 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<p>–поверхностное знание сущности информационных процессов;</p> <p>–умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных статистических расчетов;</p> <p>–выполнение расчетов по применению методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать заключение о верном ходе решения поставленной задачи.</p> <p>Слабо умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых (стандартных) задач.</p>	компетентностно-ориентированное задание (20-29 баллов); вопросы к экзамену (15-20 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	<p>–незнание терминологии дисциплины (модуля); приблизительное представление о предмете и методах дисциплины (модуля); отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала;</p> <p>– неумение выполнить собственные расчеты аналогичного характера по образцу, неидентификация метода, незнание показателей в предложенном примере;</p> <p>–не владение вычислительными процедурами.</p> <p>Не знает основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.</p> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.</p>	компетентностно-ориентированное задание (0-15 баллов); вопросы к экзамену (0-15 баллов)



Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная учебная литература**

1. Птицына, Л. К. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Л. К. Птицына. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 231 с. — ISBN 978-5-89160-183-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180054>
2. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : СФУ, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157576>
3. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177839>
4. УМКД «Интеллектуальные системы и технологии» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, Мичуринск -2021

### **7.2 Дополнительная учебная литература**

1. Истомин, Д. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Д. А. Истомин, В. Ю. Столбов. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 38 с. — ISBN 978-5-398-01885-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160414>
2. Хабаров, С. П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем : учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-9239-0624-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45746>
3. Козадаев, К. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / К. В. Козадаев, Е. И. Козлова. — Минск : БГУ, 2015. — 127 с. — ISBN 978-985-566-224-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180557>

### **7.3 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Кодирование и защита информации» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

### **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata> Профессиональные базы данных. Защита информации <http://www.iso27000.ru/>

5. Профессиональные базы данных. SQL <https://www.sql.ru/>

6. Профессиональные базы данных. OpenNet <http://www.opennet.ru/>

#### 7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025

7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
3. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области (Тамбовстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://tmb.gks.ru/>
4. Режим доступа: <http://www.rbc.ru/> - РосБизнесКонсалтинг
5. Режим доступа: <http://www.devbusiness.ru/development/staff.htm>
6. Сайт высшей аттестационной комиссии // <http://vak.ed.gov.ru>

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-4, ОПК-6
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-4, ОПК-6
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия	ОПК-4, ОПК-6
4.	Новые производственные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-4, ОПК-6

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: Интерактивная доска – 1 шт.; Системный комплект – 1 шт.; Проектор Viewsonic – 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/114	Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): Системный комплект (Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron) – 9 шт.; Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.
393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/115	Помещение для самостоятельной работы: компьютер Celeron E3500 – 8 шт. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 917 от 19.09.2017  
Автор:

Доцент кафедры математики, физики и информационных технологий  
Хлупова Наталия Викторовна

Рецензент: профессор, доктор с/х наук  
Бобрович Лариса Викторовна

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «10» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 24 июня 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 7 от «14» марта 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 17 марта 2022 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 6 от «14» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 09 от 23 мая 2024 года.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий