

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163249	Интеллектуальные системы и технологии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационные системы в научно-технических и социально-экономических технологиях	Код ОП 1. 09.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кудрявцев Александр Генрихович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	технической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Интеллектуальные системы и технологии**

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению принципов построения и использования современных интеллектуальных систем. Рассматриваются классификация интеллектуальных информационных систем и примеры интеллектуальных информационных технологий, практика создания баз знаний для онтолингвистических систем. Студенты знакомятся с конкретными интеллектуальными системами и программами, участвующими в реализации интеллектуальных технологий.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Интеллектуальные системы и технологии	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Информационные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Информационные системы

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Интеллектуальные системы и технологии	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей	З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний

	<p>развития природы, человека и общества</p>	<p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>

	<p>ПК-1 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств</p>	<p>З-1 - Характеризовать цели и задачи проводимых исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>З-2 - Сделать обзор отечественного и зарубежного опыта в области исследования информационных систем и технологий</p> <p>З-3 - Характеризовать методы и средства разработки технической документации</p> <p>У-1 - Применять нормативную документацию на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>У-2 - Обобщать результаты научно-исследовательских и проектных работ</p> <p>П-1 - Подготовить информационный обзор, технический отчет, презентацию по результатам проведенных исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за результат выполнения работ</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ПК-2 - Способен произвести развертывание ИС у заказчика</p>	<p>З-1 - Изложить технологии выполнения работ по развертыванию ИС в организации</p> <p>З-2 - Характеризовать архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем</p> <p>З-3 - Различать основы современных операционных систем</p> <p>У-1 - Оценивать объемы и сроки выполнения работ</p> <p>П-1 - Выполнить настройку ИС для оптимального решения задач заказчика</p>
	<p>ПК-3 - Способен оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>З-1 - Сформулировать методы планирования проектных работ</p> <p>З-2 - Перечислить стандарты оформления технических заданий на проектирование ИС</p> <p>З-3 - Характеризовать методы концептуального проектирования</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при планировании проектных работ</p>

		<p>У-2 - Строить схемы причинно-следственных связей при проектировании ИС</p> <p>У-3 - Анализировать предметные области при проектировании ИС</p> <p>П-1 - Выбрать, обосновать и защитить выбранный вариант концептуальной архитектуры ИС</p> <p>П-2 - Разработать техническое задание на проектирование ИС</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>З-1 - Изложить методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>З-2 - Характеризовать языки, утилиты и среды программирования</p> <p>З-3 - Изложить основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения</p> <p>У-1 - Писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <p>У-2 - Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки процедуры проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения</p>
	<p>ПК-5 - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	<p>З-1 - Изложить методики описания и моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-2 - Характеризовать средства моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации</p>

		<p>У-1 - Различать особенности моделирования бизнес-процессов</p> <p>У-2 - Анализировать средства моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-3 - Сравнить системы-аналоги моделирования бизнес-процессов и документацию к ним</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору, обоснованию и защите выбранного варианта концептуальной архитектуры информационных и автоматизированных систем</p>
	<p>ПК-8 - Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий</p>	<p>З-1 - Перечислить современные стандарты информационного взаимодействия систем</p> <p>З-2 - Различать инструменты и методы интеграции ИС</p> <p>У-1 - Выбирать технологии обмена данными между ИС и существующими системами</p> <p>У-2 - Разрабатывать документы на продукцию в сфере информационных технологий</p> <p>П-1 - Разрабатывать все виды документации на продукцию в сфере информационных технологий</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные системы и технологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кудрявцев Александр Генрихович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	технической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 10 от 16.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кудрявцев Александр Генрихович, Доцент, технической физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Общая характеристика и классификация интеллектуальных информационных систем (ИИС)	Основные понятия искусственного интеллекта. Информационные системы, имитирующие творческие процессы принятия решений и основанные на знаниях. Разновидности ИИС: системы поддержки принятия решений (экспертные системы, системы динамического прогнозирования, поддержки разрешения проблемных ситуаций (системы управления качеством, системы ситуационного и экспертного управления, ситуационные комнаты, системные интегрированные подсистемы), диагностики, автоматизированного обучения, расчетно-логические, нейросетевых вычислений и эволюционного моделирования, лингвистические, мультиагентные, партнерские); системы машинного перевода; реферирования текстов; роботы. Тенденции развития интеллектуальных систем и теории искусственного интеллекта.

<p>P2</p>	<p>Представление и использование знаний в ИИС</p>	<p>Определение понятий «информация», «данные», «знания», их взаимосвязь. Определения тезауруса и базы (системы) знаний. Модели представления знаний и управления ими (включая вывод на знаниях). Существующие подходы и техника решения. Логическая модель представления знаний и правила вывода; теоретические основы; пример спецификации и вычисления; продукционная модель представления знаний и правила их обработки; реляционные модели представления знаний и соответствующие способы рассуждений; фреймы, семантические сети, онтологии и тезаурусно-онтологические модели; теория, техника и принципы приобретения знаний из текстов и от экспертов; языки искусственного интеллекта (представления знаний и логического программирования); язык Пролог; примеры приобретения знаний от экспертов (технология POLL) и его фреймового языка представления знаний. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя при приобретении знаний.</p>
<p>P3</p>	<p>Экспертные системы</p>	<p>Структура экспертных систем и их основные функции. Статические и динамические экспертные системы. Правила; объекты; определение запроса; редактор; процедурный язык; компилятор правил и объектов. Средства работы с файлами; структура главного меню; правила и объекты; антецедент и консеквент правила; первичная цель. Простые объекты; объекты со списком значений; объекты с фреймами; основные атрибуты (слоты) объекта; создание и редактирование процедур; вызов процедур из правил; процедурные фреймы и слоты; операторы процедурного языка; средства управления выполнением приложений; логическое программирование в экспертных систе-</p> <p>7</p>

		<p>мах. Архитектура для автоматического рассуждения, основанного на правилах; механизм вывода на основе модели логического программирования; понятия о нечетких данных (логических и теоретико-множественных) и их связь с теорией построения экспертных систем; реализация экспертных систем в среде Windows. Процесс проектирования экспертной системы. Причины создания ИИС, альтернативных экспертным системам.</p>
P4	Системы динамического прогнозирования, альтернативные экспертным	Сравнительная характеристика динамических экспертных систем и альтернативных им систем динамического прогнозирования
P5	Расчетно-диагностические системы	<p>Предназначение расчетно-диагностических систем. Распознавание образов как математическая основа функционирования расчетно-диагностических систем. Обучающие (эмпирические) выборки и решающие правила. Примеры методов распознавания разбиений на классы (по ближайшему элементу, критерию простоты, дискриминантные, кластерные) и функциональных зависимостей (регрессионные, интервальные, метод минимальных поверхностей). Пополнение обучающей выборки и адаптация результата распознавания к прибывающим эмпирическим данным. Примеры расчетно-диагностических технологий и систем.</p>
P6	Системы поддержки принятия решений по проблемным ситуациям (СППР ПС)	<p>Понятия объекта, сложного объекта, ситуации и проблемной ситуации. Моделирование поведения объектов и управления ими в связи с необходимостью поддержки разрешения проблемных ситуаций. Пополнение знаний в СППР ПС: базы знаний по объектам и ситуациям на них. Примеры: системы управления</p>

		<p>качеством, системы ситуационного управления, экспертного управления, ситуационные комнаты. Основные принципы функционирования систем управления качеством, систем ситуационного управления и ситуационных комнат. Примеры систем управления качеством и ситуационного управления.</p>
P7	Искусственные нейронные сети	<p>Предназначение и структура искусственных нейронных сетей. Искусственные нейросети как результат огрубленной имитации естественных. Формальные нейроны и их функции возбуждения. Связи между формальными нейронами и синаптические коэффициенты. Принцип действия искусственных нейросетей. Целесообразность интеграции искусственных нейросетей в расчетно-диагностические системы</p>
P8	Системы эволюционного моделирования	<p>Системы эволюционного моделирования (с генетическими алгоритмами и прочие) и их предназначение. Генетические алгоритмы. Обобщения понятий естественной эволюции (генов, хромосом, размножения почкованием, скрещивания, мутации, смерти) в генетических алгоритмах. Алгоритмы муравья и искусственной жизни</p>
P9	Расчетно-логические системы	<p>Предназначение расчетно-логических систем. Отсечение и маршрутизация при решении задач дискретной комбинаторной оптимизации как математическая основа функционирования расчетно-логических систем. Конкретные методы и алгоритмы ограничения перебора (динамического программирования, ветвей и границ, обобщенно-градиентные и т.п.).</p>
P10	Автоматизированные обучающие системы	<p>Предназначение, структура и функции автоматизированных обучающих систем, исполняемый ими алгоритм обучения (этапы перебора элементов базы</p>

		<p>знаний, контроля знаний обучаемого, анализа процесса обучения, маршрутизации обучения). Разнообразности автоматизированных обучающих систем. Тест – фиксатор проблемных ситуаций как средство контроля знаний обучаемого и разрешенности ситуации. Понятие функции выигрыша и способ нахождения ее значений. Нахождение максимально допустимой длины маршрута обучения и его построение.</p>
P11	<p>Лингвистические советующие системы и их разновидности</p>	<p>Предназначение, структура и принцип действия лингвистических советующих систем. Системы общения и онтолингвистические системы (включая системы обнаружения знаний как важный частный случай последних). Содержимое баз знаний рассматриваемых систем. Семантические структуры и их разновидности. Сегменты – носители семантических структур. Синектическое тестирование с помощью лингвистических советующих систем. Примеры технологий приобретения знаний для онтолингвистических систем и преобразования естественно-языкового запроса в ответ. Примеры лингвистических советующих систем (ChatGPT и прочие)</p>
P12	<p>Сетевые поисковые мультиагентные системы</p>	<p>Принцип интеллектуализации сетевых информационно-поисковых систем. Использование языков HTML и XML для представления знаний. Понятие сетевого агента. Мобильные интеллектуальные агенты и их основные функции</p>
P13	<p>Партнерские системы</p>	<p>Принятие решений на сознательном и подсознательном уровнях, включая имитацию обоих указанных процессов в ИИС. Понятие партнерской системы и принцип ее построения. Примеры партнерских систем: системы с интеллектуальным интерфейсом; обучающие партнерские системы; системы с оптими-</p>

		зируемым логическим выводом на знаниях. Технология формирования маршрута обнаружения знаний в обучающих партнерских системах
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования	ПК-1 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	<p>З-2 - Сделать обзор отечественного и зарубежного опыта в области исследования информационных систем и технологий</p> <p>У-2 - Обобщать результаты научных и проектных работ</p> <p>П-1 - Подготовить информационный обзор, технический отчет, презентацию по результатам проведенных исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за результат выполнения работ</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы и технологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Кудинов, Ю. И.; Интеллектуальные системы : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/55089.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Романов, А. Н., Одинцов, Б. Е.; Советующие информационные системы в экономике : Учеб. пособие для студентов вузов.; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 2000 (6 экз.)

2. Гаврилова, Т. А., Хорошевский, В. Ф.; Базы знаний интеллектуальных систем : Учеб. пособие для вузов.; ПИТЕР, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2000 (14 экз.)

3. ; Статические и динамические экспертные системы : учеб. пособие для вузов.; Финансы и статистика, Москва; 1996 (8 экз.)

4. Фролов, Ю. В.; Интеллектуальные системы и управленческие решения; МГПУ, Москва; 2000 (2 экз.)

5. Солонин, С. И.; Применение статистических методов управления качеством в технологии машиностроения : Учеб. пособие. Ч. 2. Статистический анализ точности механической обработки; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 1993 (1 экз.)

6. Лощенко, В. Л.; Топ-менеджмент предприятия на основе системной интеграции и управления знаниями (на примере ЗАО "Атомпромкомплекс" : Дис. в виде науч. доклада на соиск. учен. степ. канд. экон. наук: 05. 25. 07. ; Б. и., Екатеринбург; 2002 (2 экз.)

7. Гольдштейн, С. Л., Щербатский, В. Б., Гущина, О. В., Кузякин, В. И.; Практический нейрокомпьютинг : учеб. пособие.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (5 экз.)

8. Кормен, Кормен Т.; Алгоритмы: построение и анализ : Пер. с англ.; МЦНМО, Москва; 1999 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://elibrary.ru> - Зональная научная библиотека УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.

<http://www.informika.ru/projects/infotech/window/> Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://www.edu.ru/> - Федеральный образовательный портал

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы и технологии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Информационная система "Экспертная система комплексного управления инженерными компетенциями": модуль региональный Свердловская область Модуль "Инструментарий создания сетевых форм реализации обучения" Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

		Доска аудиторная	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM