

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1160470	Интеллектуально-информационные системы и технологии

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Информационно-интеллектуальные системы в бизнесе	<b>Код ОП</b> 1. 09.04.02/33.05
<b>Направление подготовки</b> 1. Информационные системы и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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 Интеллектуально-информационные системы и технологии

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Магистрант выполняет проект по шаблону первой главы магистерской диссертации – проблематика темы в части литературно-аналитического обзора, выхода на анализ и прототипы, формулировки гипотез о разрешении проблемы. Магистрант осваивает технологии разработки интеллектуальных информационных систем, получает навыки работы с конкретными интеллектуальными технологиями и системами.

## 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	Информационно-интеллектуальные системы и технологии	5
2	Системное мышление	4
ИТОГО по модулю:		9

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Предпосылки магистерской подготовки по информационно-интеллектуальным системам</li><li>2. Искусственный интеллект и компьютерная визуализация</li></ol>

## 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
Информационно - интеллектуальн	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты,	З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых

<p>ые системы и технологии</p>	<p>системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать научную проблематику, проводить критический анализ научных данных, обосновывать перспективы и программы новых направлений исследований, составлять отчёты и научные публикации</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>У-2 - Обосновать новизну и перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний</p> <p>П-1 - Подготовить научную публикацию, отчет руководству о практической реализации результатов научных исследований</p>
<p>Системное мышление</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей</p>	<p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p>

	<p>профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать научную проблематику, проводить критический анализ научных данных, обосновывать перспективы и программы новых направлений исследований, составлять отчеты и научные публикации</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>З-2 - Изложить требования к оформлению научно-технических отчетов и публикаций по результатам поиска и анализа научно-технической информации</p> <p>З-3 - Различать порядок и методы проведения патентных исследований</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>У-2 - Обосновать новизну и перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний</p>

		<p>У-3 - Разрабатывать рекомендации по формированию программ проведения исследований в новых направлениях</p> <p>У-4 - Проводить патентные исследования</p> <p>П-1 - Подготовить научную публикацию, отчет руководству о практической реализации результатов научных исследований</p> <p>П-2 - Готовить к публикации заявки на изобретения</p>
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационно-интеллектуальные**  
**системы и технологии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 10 от 11.06.2021 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
P1	Общая характеристика интеллектуальных систем и представление в них знаний.	Основные понятия искусственного интеллекта. Информационные системы, имитирующие творческие процессы принятия решений и основанные на знаниях. Классификация интеллектуальных систем. Определения понятий «информация», «данные», «знания», их взаимосвязь. Определения базы и системы (банка) знаний. Модели представления знаний и управления ими. Существующие подходы и техника решения. Логическая модель представления знаний и правила вывода; продукционная модель представления знаний и правила их обработки; реляционные модели представления фактов и соответствующие способы рассуждений; фреймы, семантические сети, онтологии. Управление знаниями. Вывод на знаниях. Основы онтологического инжиниринга. Обязательные составляющие интеллектуальных систем в связи с представлением в них знаний и управлением ими.
P2	Экспертные системы.	Структура экспертных систем и их основные функции. Идея и основные принципы логического вывода на знаниях.



		Логическое программирование. Пример языка логического программирования (Пролог). Статические и динамические экспертные системы. Причины создания интеллектуальных систем, альтернативных экспертным.
<b>Р3</b>	Лингвистические советующие системы.	Понятие лингвистической советующей системы. 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. Примеры технологий приобретения знаний для онтолингвистических систем и преобразования естественно-языкового запроса в ответ. Пример системы обнаружения знаний.
<b>Р4</b>	Системы эволюционного моделирования.	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.
<b>Р5</b>	Обучающие системы.	Простейший вариант автоматизированной обучающей системы. Основные этапы (перебор элементов базы знаний, контроль знаний обучаемого, анализ процесса обучения, маршрутизация обучения). Задача о максимальном научении. Возможные ограничения. Понятие функции выигрыша и способ нахождения ее значений. Нахождение максимально допустимой длины маршрута обучения и его построение. Обучающие партнерские системы как более сложный вариант.
<b>Р6</b>	Системные интегрированные подсказчики (СИП) по разрешению проблемных ситуаций со сложными объектами.	Понятия сложного объекта и проблемной ситуации. СИП как интегрированная интеллектуальная система. Основные подсистемы СИП. Тренажерный и рабочий режимы. Отработка управления переводом объекта в требуемое качество и генерирование запросов по проблемной ситуации. Обработка сгенерированных запросов с помощью лингвистической советующей подсистемы. Представление ответов на запросы в виде маршрутов на загруженной онтологии. Системный, предметный и промежуточный уровни представляемых в СИП знаний и ответов на запросы.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационно-интеллектуальные системы и технологии**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. ; Интеллектуальные и информационные системы в медицине: мониторинг и поддержка принятия решений : сборник научных трудов.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434736> (Электронное издание)
2. Джонс, , М. Т., Осипов, , А. И.; Программирование искусственного интеллекта в приложениях; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/89866.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Гаврилова, Т. А., Хорошевский, В. Ф.; Базы знаний интеллектуальных систем : Учеб. пособие для вузов.; ПИТЕР, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2001 (5 экз.)
2. ; Статические и динамические экспертные системы : учеб. пособие для вузов.; Финансы и статистика, Москва; 1996 (8 экз.)
3. Гольдштейн, С. Л., Кудрявцев, А. Г.; Разрешение проблемных ситуаций при поддержке систем, основанных на знаниях : учеб. пособие по направлениям "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы".; Пироговъ, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)
4. Ткаченко, Т. Я.; Инструментальная среда системотехнического обслуживания сложных объектов; ГОУ УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (1 экз.)
5. Ключин, В. Э., Гольдштейн, С. Л.; Прогаммирование интеллектуальных систем на Microsoft Visual C++ .NET : учебное пособие. Кн. 1. Принципы программирования на C++; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (10 экз.)
6. Ключин, В. Э., Гольдштейн, С. Л.; Программирование интеллектуальных систем на Microsoft Visual C++ .NET : учебное пособие. Кн. 2. Интеграция на основе COM, поддержка в ATL и MFC; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (10 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **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**

1. Зональная научная библиотека УГТУ-УПИ <http://lib.urfu.ru/>
2. Центральная Научная Библиотека [http://cnb.uran.ru/main/biblioteki\\_v\\_internet/](http://cnb.uran.ru/main/biblioteki_v_internet/)
3. Федеративный поиск по нескольким базам <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/>
4. Ассоциация региональных библиотечных консорциумов <http://arbicon.ru/>

5. Клюкин В. Э. Композиция Глотеон: глоссарий+тезаурус+онтология. // Электронный журнал "Наука и образование"; изд-во МГТУ им. Баумана, № 9, 2011 г.

<http://technomag.edu.ru> С.21.

6. Клюкин В. Э. Интеллектуальные обучающие системы на основе нечётких моделей. Основы, концепции, методы проектирования. LAP LAMBERT Academic Publishing

GmbH & Co. KG. Dudweiler Landstr. 99,66123 Saarbrucken, Deutschland. -2012-10-04. С. 78.

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Информационно-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	Не требуется.
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  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 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Информационная система "Экспертная система комплексного управления инженерными компетенциями":

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Модуль "Инструментарий создания сетевых форм реализации обучения"</p> <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
--	--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Системное мышление**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гольдштейн Сергей Людвигович	доктор технических наук	Профессор	технической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 10 от 11.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гольдштейн Сергей Людвигович, Профессор, 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	Терминология.	Сложный объект, проблемная ситуация, ресурсы для разрешения ситуаций.
Р2	Моделирование разрешения проблемных ситуаций со сложным объектом.	Вербальное, полуформализованное (графическое), математическое моделирование.
Р3	Проектирование алгоритмов и средств для разрешения проблемных ситуаций.	Стадии, этапы, статика и динамика проектирования.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

# 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Системное мышление**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Меерович, , М. И.; Системное мышление: формирование и развитие : учебное пособие.; СОЛОН-

Пресс, Москва; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/94937.html> (Электронное издание)

2. Остервальдер, А., А., Кульнева, М., Савина, М.; Построение бизнес-моделей: настольная книга стратега и новатора : практическое пособие.; Альпина Паблишер, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229875> (Электронное издание)

3. Крогерус, М., М.; Книга решений: 50 моделей стратегического мышления : научно-популярное издание.; Олимп-Бизнес, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494445> (Электронное издание)

4. ; Системная инженерия: принципы и практика : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577553> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. О'Коннор, Дж., Пинскер, Б., Рубаник, Ю.; Искусство системного мышления. Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем; Альпина Паблишер, Москва; 2014 (1 экз.)

2. Бут Свини, Л., Оганесян, Е. С., Тарасова, Н. П.; Игры для развития системного мышления; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2014 (2 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **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**

1. Интернет, поисковые системы РФ, США.

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека

Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

3. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет»

Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>

4. Российская национальная библиотека

Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

5. Публичная электронная библиотека

Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

6. Библиотека нормативно-технической литературы

Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

7. Электронная библиотека нормативно-технической документации

Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>

8. Библиотека В. Г. Белинского

Режим доступа: <http://book.uraic.ru>

9. База и Генератор Образовательных Ресурсов

Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Системное мышление

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	Не требуется.
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная 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 CorelDRAW Graphics Suite 2017 Education Lic (5-50) Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES