Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.10.2023 10:48:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____/Д.Г.Демидов/
«28» июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы и технологии»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль

Информационные системы и технологии обработки цифрового контента

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

Программу составил:

к.т.н., доцент  /О.Ю. Лазарева/

Программа утверждена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» «29» августа 2021 г., протокол № 1А.

Согласовано

Зав. кафедрой ИиИТ,
к.т.н.  /Е.В. Булатников/

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» следует отнести:

- формирование профессиональных компетенций, развитие навыков их реализации в проектно-технологической, научно-исследовательской и инновационной деятельности;
- создание предпосылок для формирования мотивации и интереса к профессиональной деятельности;
- знакомство учащихся с интеллектуальными технологиями и моделями представления знаний в интеллектуальных системах, а также получение навыков программирования на языке логического программирования Prolog.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» следует отнести:

- знакомство учащихся с различными направлениями развития области ИИ; современными подходами к решению интеллектуальных задач; архитектурой и методами проектирования экспертных систем;
- освоение методов работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС;
- получение навыков проектирования и разработки экспертных систем; решения оптимизационных задач с помощью генетических алгоритмов; решения интеллектуальных задач с использование языка логического программирования SWI-Prolog.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- Математика;
- Дискретная математика;
- Основы алгоритмизации и программирования;
- Инфокоммуникационные системы и сети;
- Введение в программирование;
- Математические методы обработки изображений.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Информационные технологии;
- Информационные системы в медиаиндустрии;
- Программное обеспечение и оборудование систем обработки цифрового контента;
- Управление информационными ресурсами обработки цифрового контента;
- Научно-исследовательская работа;
- Преддипломная практика;
- Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита ВКР).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	**Знать:** модели представления знаний: логику высказываний, логику предикатов, фреймы, семантические сети и продукционные модели; принципы машинного обучения. **Уметь:** разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека. **Владеть:** методами программирования в среде SWI-Prolog.
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**Знать:** принципы проектирования программ, использующих интеллектуальные технологии. **Уметь:** проектировать архитектуру и разрабатывать экспертные системы. **Владеть:** методами на работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **7** зачетных единицы, т.е. **252** академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе в **первом** семестре выделяется **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе во **втором** семестре выделяется **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» изучаются на третьем курсе.

Пятый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – зачёт.

Шестой семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 3 часа в неделю (54 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Введение в область ИИ

Понятие интеллекта, область ИИ, определение ИИ, возражения против ИИ, основные направления, цели ИИ, история развития ИИ. Экспертные системы. Определение экспертной системы. Структура ЭС. Подходы к созданию ЭС. База знаний, правила вывода, машина вывода. Современные ЭС, перспективы развития. Экспертные системы реального времени. Гибридные ЭС.

Формализация и модели представления знаний в ИС

Основные понятия и определения. Предметная область. Формализация знаний. Формальные языки. Процедурные и декларативные знания. Классификация моделей знаний. Иерархические, сетевые, реляционные, объектные, объектно-реляционные, многомерные, формально-логические, продукционные, фреймовые модели и семантические сети.

Формально-логические модели представления знаний в ИС

Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов. Термы, кванторы всеобщности и общезначимости. Модальные логики, псевдофизические логики и онтологии.

Нечеткая логика и нечеткие множества

Нечеткая логика. Многозначные логики. Нечеткое множество. Степень вхождения (уровень принадлежности). Основные операции в нечеткой логике.

Нечеткий вывод. Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод. Сравнение методов Mamdani и TVFI. Методы дефазификации. Нечеткость и вероятность.

Продукционные и сетевые модели

Продукционные модели. Продукция, системы правил. Посылки и заключения. Стратегия отказа. Вероятностные продукции. Гипотеза, факт, свидетельство. Формулы Байеса. Метод цен свидетельств, коэффициенты уверенности Шортлифа. Сетевые модели. Фреймы Минского, слоты. Виды фреймов, классификация. Семантические сети. Основные отношения. Сценарии Шенка.

Нейро-бионические интеллектуальные системы

Эволюционные исчисления и генетические алгоритмы. Теория эволюции Дарвина и ее применение в СИИ. Эволюционные исчисления. Сравнение ЭИ и ГА. Генетические алгоритмы. Примеры решения задач. Понятия хромосомы, операторов мутации, скрещивания, размножения, редукции. Критерий отбора, поколение, элитизм, наследование генов. Нейронные сети и их применение в ИС. Математические модели нейронов, персептронов. Одноуровневые и многоуровневые обучающиеся нейронные сети. Функции активации и синапсы нейронов. Перспективы развития.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» и в целом по дисциплине составляет 40% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 60% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В пятом и шестом семестрах

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	**3**	**4**	**5**
ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий				
Знать: модели представления знаний: логику высказываний, логику предикатов, фреймы, семантические сети и продукционные модели; принципы машинного обучения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: модели представления знаний: логику высказываний, логику предикатов, фреймы, семантические сети и продукционные модели; принципы машинного обучения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: модели представления знаний: логику высказываний, логику предикатов, фреймы, семантические сети и продукционные модели; принципы машинного обучения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: модели представления знаний: логику высказываний, логику предикатов, фреймы, семантические сети и продукционные модели; принципы машинного обучения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: модели представления знаний: логику высказываний, логику предикатов, фреймы, семантические сети и продукционные модели; принципы машинного обучения, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировка и разработка диалоги взаимодействия ЭВМ и человека. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проектировка и разработка диалоги взаимодействия ЭВМ и человека. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировка и разработка диалоги взаимодействия ЭВМ и человека. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной

		операровании умениями при их переносе на новые ситуации.	ситуации.	сложности.
Владеть: методами программировани я в среде SWI-Prolog.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами программирования в среде SWI-Prolog.	Обучающийся владеет методами программирования в среде SWI-Prolog. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами программирования в среде SWI-Prolog. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме методами программировани я в среде SWI-Prolog. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-1 – Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
Знать: принципы проектирования программ, использующих интеллектуальные технологии.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы проектирования программ, использующих интеллектуальные технологии.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы проектирования программ, использующих интеллектуальные технологии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при операровании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы проектирования программ, использующих интеллектуальные технологии, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: различные принципы проектирования программ, использующих интеллектуальные технологии, свободно оперирует приобретенными знаниями.

Уметь: проектировать архитектуру и разрабатывать экспертные системы.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проектировать архитектуру и разрабатывать экспертные системы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектирование архитектуры и разработка экспертных систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проектирование архитектуры и разработка экспертных систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектирование архитектуры и разработка экспертных систем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: методами на работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами на работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС.	Обучающийся владеет методами на работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами на работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами на работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях различной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по

дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями, навыками при их переносе на новые ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся не владеет или в недостаточной степени освоил знания, умения, навыки, приведённые в таблицах показателей.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Попов Д.И., Лазарева О.Ю. Системы искусственного интеллекта: Лабораторный практикум / Д.И. Попов, О.Ю. Лазарева; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2014. — 70 с. [Электронный ресурс] URL: http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=73

2. Харахан О. Г. Системы искусственного интеллекта: Практикум для проведения лабораторных работ: учебное пособие, Ч. 1 — М.: Московский государственный горный университет, 2006. — 80 с. [Электронный ресурс] URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83722&razdel=276

3. Тарков М. С. Нейрокомпьютерные системы: учебное пособие. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. — 142 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233289&sr=1

4. Яхъяева Г.Э. Нечёткие множества и нейронные сети: учебное пособие. — М.: ИНТУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 320 с. [Электронный ресурс] URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429110&sr=1

б) дополнительная литература:

—

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

• Среда программирования SWI-Prolog.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте elib.mgup.ru в разделе «Библиотека» *(http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=73).*
Варианты тестовых заданий по дисциплине представлены на сайте: http://informatika.hi-edu.ru/index.php/studentam/vyberi-kurs/4

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Информатика и информационные технологии» ауд. 2610, 2557, оснащенная проектором (для демонстрации презентаций), персональными компьютерами с установленным программным обеспечением.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

Изучение дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» обучающимися направления подготовки бакалавров 09.03.02 предусмотрено рабочим учебным планом в 1-ом и 2-ом семестрах третьего года обучения.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Лабораторные работы по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» осуществляется в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания).

При проведении контрольной точки обучающиеся не менее чем за неделю информируются об этом и им выдается список вопросов для подготовки к контрольной работе.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1.1	**Введение в область ИИ. Часть 1.**	5	1	4			2								
1.2	Вводное занятие по лабораторному практикуму	5	2			4	2								
1.3	**Введение в область ИИ. Часть 2.**	5	3	4			2								
1.4	Лабораторная работа «Введение в логическое программирование на языке Prolog»	5	4			4	2								
1.5	**Введение в область ИИ. Часть 3.**	5	5	4			2								
1.6	Лабораторная работа «Введение в логическое программирование на языке Prolog»	5	6			4	2								
1.7	**Формализация и модели представления знаний в ИС. Часть 1.**	5	7	4			2								
1.8	Лабораторная работа «Арифметические операции, ввод данных пользователем, разветвление в языке Prolog»	5	8			4	2								
1.9	**Формализация и модели**	5	9	4			2								

	представления знаний в ИС. Часть 2.														
1.10	Лабораторная работа «Арифметические операции, ввод данных пользователем, разветвление в языке Prolog»	5	10			4	2								
1.11	**Формализация и модели представления знаний в ИС. Часть 3.**	5	11	4			2								
1.12	Лабораторная работа «Организация повторений в языке Prolog»	5	12			4	2								
1.13	**Формально-логические модели представления знаний в ИС. Часть 1.**	5	13	4			2								
1.14	Лабораторная работа «Организация повторений в языке Prolog»	5	14			4	2								
1.15	**Формально-логические модели представления знаний в ИС. Часть 2.**	5	15	4			2								
1.16	Лабораторная работа «Работа со списками в языке Prolog»	5	16			4	2								
1.17	**Формально-логические модели представления знаний в ИС. Часть 3.**	5	17	4			2								
1.18	Лабораторная работа «Работа со списками в языке Prolog»	5	18			4	2								
	Форма аттестации	5	**19-21**											**З**	
	Всего часов по дисциплине в пятом семестре			36		36	36								
	Второй семестр														
2.1	**Нечеткая логика и нечеткие множества. Часть 1.**	6	1	4			1								
2.2	Лабораторная работа «Работа с	6	2			6	1								

	файловой системой в языке Prolog»														
2.3	**Нечеткая логика и нечеткие множества. Часть 2.**	6	3	4			1								
2.4	Лабораторная работа «Работа с файловой системой в языке Prolog»	6	4			6	1								
2.5	**Нечеткая логика и нечеткие множества. Часть 3.**	6	5	4			1								
2.6	Лабораторная работа «Создание динамических баз данных на языке Prolog»	6	6			6	1								
2.7	**Продукционные и сетевые модели. Часть 1.**	6	7	4			1								
2.8	Лабораторная работа «Создание динамических баз данных на языке Prolog»	6	8			6	1								
1.9	**Продукционные и сетевые модели. Часть 2.**	6	9	4			1								
2.10	Лабораторная работа «Создание экспертных систем на языке Prolog»	6	10			6	1								
2.11	**Продукционные и сетевые модели. Часть 3.**	6	11	4			1								
2.12	Лабораторная работа «Создание экспертных систем на языке Prolog»	6	12			6	1								
2.13	**Нейро-бионические интеллектуальные системы. Часть 1.**	6	13	4			1								
2.14	Лабораторная работа «Решение логических задач на языке Prolog»	6	14			6	1								
2.15	**Нейро-бионические интеллектуальные системы. Часть 2.**	6	15	4			1								
2.16	Лабораторная работа «Решение логических задач на языке Prolog»	6	16			6	1								

2.17	**Нейро-бионические интеллектуальные системы. Часть 3.**	6	17	4			1								
2.18	Обзорное практическое занятие	6	18			6	1								
	Форма аттестации	6	**19-21**											**Э**	
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре			36		54	18							**36**	
	Всего часов по дисциплине			72		90	54							**36**	

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ОП (профиль): «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, производственно-технологическая, проектная

Кафедра: Информатика и информационные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Составители:

Лазарева О.Ю., к.т.н.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ					
ФГОС ВО **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	**Знать:** модели представления знаний: логику высказываний, логику предикатов, фреймы, семантические сети и продукционные модели; принципы машинного обучения. **Уметь:** разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	К, УО Т	**Базовый уровень** - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень** - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности

ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**Знать:** принципы проектирования программ, использующих интеллектуальные технологии. **Уметь:** проектировать архитектуру и разрабатывать экспертные системы. **Владеть:** методами на работы в среде программирования SWI-Prolog и в специализированных ИС.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	К, УО Т	**Базовый уровень:** - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень** - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Вопросы к экзамену

Вопросы	Оцениваемая компетенция
1. Основные понятия и определения искусственного интеллекта	ОПК-6, ПК-1
2. Интеллектуальная система, типовая структура, разработка.	ОПК-6, ПК-1
3. История развития искусственного интеллекта	ОПК-6, ПК-1
4. Связь искусственного интеллекта с другими науками	ОПК-6, ПК-1
5. Знания и способы их хранения	ОПК-6, ПК-1
6. Продукционная модель представления знаний	ОПК-6, ПК-1
7. Представление знаний на основе фреймов	ОПК-6, ПК-1
8. Представление знаний на основе семантических сетей	ОПК-6, ПК-1
9. Экспертные системы, типовая структура, режимы работы.	ОПК-6, ПК-1
10. Экспертные системы. Понятие когнитологии. Роль инженера-когнитолога при разработке экспертной системы.	ОПК-6, ПК-1
11. Этапы и технологии разработки экспертных систем	ОПК-6, ПК-1
12. Экспертные системы. Структурная схема экспертной системы. Решатель и подсистема объяснений.	ОПК-6, ПК-1
13. Математическая модель Мак-Каллока – Питтса. Сила синаптической связи.	ОПК-6, ПК-1
14. Нейронные сети. Алгоритм работы нейрона. Активационная функция нейрона.	ОПК-6, ПК-1
15. Схематическое изображение участка нейронной сети. Математические нейроны, использующие логические функции.	ОПК-6, ПК-1
16. Персептрон Розенблата. Описание элементарного персептрона. Сходимость персептрона. Правила Хебба	ОПК-6, ПК-1
17. Персептрон. Алгоритм обучения персептрона при распознавании символов. Дельта-правило.	ОПК-6, ПК-1
18. Адалайн, Мадалайн и обобщенное дельта-правило.	ОПК-6, ПК-1
19. Ограниченность однослойного персептрона	ОПК-6, ПК-1
20. Многослойный персептрон	ОПК-6, ПК-1
21. Алгоритм обратного распространения ошибки	ОПК-6, ПК-1
22. Нечеткие множества: определение, способы задания, представления.	ОПК-6, ПК-1
23. Основные характеристики нечетких множеств.	ОПК-6, ПК-1
24. Свойства операций. Операции развертывания и концентрирования. Умножение на число. Наглядное представление.	ОПК-6, ПК-1
25. Основные методы построения функции принадлежности нечетких множеств. Стандартные виды функций. Привести примеры	ОПК-6, ПК-1
26. Операции над нечеткими множествами. Обзор	ОПК-6, ПК-1
27. Операции над нечеткими множествами. Содержание, дополнение и пересечение. Примеры.	ОПК-6, ПК-1
28. Операции над нечеткими множествами. Равенство, объединение и разность. Примеры.	ОПК-6, ПК-1
29. Операции над нечеткими множествами. Дополнение, объединение и дизъюнктивная сумма. Примеры.	ОПК-6, ПК-1
30. Основные законы нечетких множеств, отличие законов от четких множеств, наглядное изображение операций.	ОПК-6, ПК-1
31. Свойства операций над нечеткими множествами.	ОПК-6, ПК-1

Коммутативность, ассоциативность и идемпонентность. Наглядное представление.	
32. Практическое применение методов нечеткой логики. Правила нечеткого вывода для случая одной входной переменной и для случая двух входных переменных.	ОПК-6, ПК-1
33. Практическое применение методов нечеткой логики. Фаззификация и дефаззификация.	ОПК-6, ПК-1
34. Нечеткие и лингвистические переменные, определение числа термов.	ОПК-6, ПК-1
35. Нечеткие высказывания	ОПК-6, ПК-1
36. Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем. Высказывания на множестве значений фиксированной лингвистической переменной.	ОПК-6, ПК-1
37. Меры нечеткости.	ОПК-6, ПК-1
38. Нечеткая логика. Определение прообраза.	ОПК-6, ПК-1
39. Нечеткая логика. Прообраз нечеткого множества при нечетком отображении.	ОПК-6, ПК-1
40. Нечеткая логика. Задача достижения нечеткой цели.	ОПК-6, ПК-1
41. Использование нечетких множеств в интеллектуальных системах управления. Этапы проектирования нечетких систем.	ОПК-6, ПК-1
42. Пример моделирования работы светофора с помощью нечеткой логики.	ОПК-6, ПК-1
43. Структура программы на Прологе. Правила, факты.	ОПК-6, ПК-1
44. Ввод-вывод в Прологе.	ОПК-6, ПК-1
45. Работа со списками в Прологе.	ОПК-6, ПК-1
46. Арифметические действия в Прологе	ОПК-6, ПК-1
47. Организация циклов в Прологе	ОПК-6, ПК-1
48. Работа с файловой системой в Прологе.	ОПК-6, ПК-1
49. Операции на графах в языке Пролог. Представление ориентированных графов на языке Пролог.	ОПК-6, ПК-1
50. Пример базы данных на языке Пролог.	ОПК-6, ПК-1
51. Типы данных в языке пролог. Примеры.	ОПК-6, ПК-1
52. Использование рекурсии на языке Пролог.	ОПК-6, ПК-1
53. Механизм поиска с возвратом, метод отсечения и отката в языке Пролог.	ОПК-6, ПК-1
54. Факторы, создающие сложность для генетических алгоритмов. Многоэкстремальность функции и шум. Параметры генетического алгоритма.	ОПК-6, ПК-1
55. Генетический алгоритм. Принцип работы, этапы генетического алгоритма.	ОПК-6, ПК-1
56. Применение генетических алгоритмов. Преимущества и недостатки.	ОПК-6, ПК-1
57. Операции скрещивания и мутации в генетических алгоритмах.	ОПК-6, ПК-1
58. Простой генетический алгоритм и его математическая интерпретация. Стратегии поиска.	ОПК-6, ПК-1

Тесты

Тест №1 — темы 1-6, кол-во ТЗ — 200,

Оцениваемая компетенция — ОПК-6, ПК-1

Образцы тестовых заданий:

I: Т31
S: Язык логического программирования, основанный на языке предикатов математической логики дизъюнктов Хорна, — это
+: Prolog
-: Lisp
-: Objective-C
-: Smalltalk
-: Logo

I: Т32
S: ... — это язык логического программирования, основанный на языке предикатов математической логики дизъюнктов Хорна
+: Prolog

I: Т33
S: Математическая логика дизъюнктов Хорна — это
-: подмножество логики предикатов второго порядка
+: подмножество логики предикатов первого порядка
-: синоним логики предикатов первого порядка
-: синоним логики предикатов второго порядка
-: подмножество логики высказываний

I: Т34
S: Соответствие между названием среды и её описанием
L1: Язык и система логического программирования, разработанные компанией Borland в начале 1980-х гг.
R1: Turbo Prolog
L2: Объектно-ориентированное расширение языка программирования PDC Prolog, а также система визуального программирования.
R2: Visual Prolog
L3: Открытая реализация языка Prolog, часто используемая для преподавания и приложений Semantic Web.
R3: SWI-Prolog
L4: Компилятор языка программирования Prolog с встроенным интерактивным отладчиком.
R4: GNU Prolog

Полный комплект тестовых заданий хранится в папке учебно-методического комплекса по дисциплине.

Инструкция по выполнению: в тест включаются 60 заданий из банка тестовых заданий, на выполнение теста даётся 90 минут. Тест выполняется на сайте кафедры ИиИТ под выданными обучающимся логинами и паролями (http://informatika.hi-edu.ru/index.php/studentam/vyberi-kurs/4).

Коллоквиумы, собеседования

Коллоквиум №1 – темы 1-3, Оцениваемая компетенция — ОПК-6, ПК-1

1. Основные понятия и определения искусственного интеллекта
2. Интеллектуальная система, типовая структура, разработка.
3. История развития искусственного интеллекта
4. Связь искусственного интеллекта с другими науками
5. Знания и способы их хранения

6. Продукционная модель представления знаний
7. Представление знаний на основе фреймов
8. Представление знаний на основе семантических сетей
9. Экспертные системы, типовая структура, режимы работы.
10. Экспертные системы. Понятие когнитологии. Роль инженера-когнитолога при разработке экспертной системы.
11. Этапы и технологии разработки экспертных систем
12. Экспертные системы. Структурная схема экспертной системы. Решатель и подсистема объяснений.
13. Математическая модель Мак-Каллока – Питтса. Сила синаптической связи.
14. Нейронные сети. Алгоритм работы нейрона. Активационная функция нейрона.
15. Схематическое изображение участка нейронной сети. Математические нейроны, использующие логические функции.
16. Персептрон Розенблата. Описание элементарного персептрона. Сходимость персептрона. Правила Хебба
17. Персептрон. Алгоритм обучения персептрона при распознавании символов. Дельта-правило.
18. Адалайн, Мадалайн и обобщенное дельта-правило.
19. Ограниченность однослойного персептрона.
20. Многослойный персептрон.

Коллоквиум №2 – темы 4-6, Оцениваемая компетенция — ОПК-6, ПК-1

1. Алгоритм обратного распространения ошибки.
2. Нечеткие множества: определение, способы задания, представления.
3. Основные характеристики нечетких множеств.
4. Свойства операций. Операции развертывания и концентрирования. Умножение на число. Наглядное представление.
5. Основные методы построения функции принадлежности нечетких множеств. Стандартные виды функций. Привести примеры.
6. Операции над нечеткими множествами. Обзор.
7. Операции над нечеткими множествами. Содержание, дополнение и пересечение. Примеры.
8. Операции над нечеткими множествами. Равенство, объединение и разность. Примеры.
9. Операции над нечеткими множествами. Дополнение, объединение и дизъюнктивная сумма. Примеры.
10. Основные законы нечетких множеств, отличие законов от четких множеств, наглядное изображение операций.
11. Свойства операций над нечеткими множествами. Коммутативность, ассоциативность и идемпонентность. Наглядное представление.
12. Практическое применение методов нечеткой логики. Правила нечеткого вывода для случая одной входной переменной и для случая двух входных переменных.
13. Практическое применение методов нечеткой логики. Фаззификация и дефаззификация.
14. Нечеткие и лингвистические переменные, определение числа термов.
15. Нечеткие высказывания.
16. Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем. Высказывания на множестве значений фиксированной лингвистической переменной.
17. Меры нечеткости.
18. Нечеткая логика. Определение прообраза.
19. Нечеткая логика. Прообраз нечеткого множества при нечетком отображении.
20. Нечеткая логика. Задача достижения нечеткой цели.

21. Использование нечетких множеств в интеллектуальных системах управления. Этапы проектирования нечетких систем.
22. Пример моделирования работы светофора с помощью нечеткой логики.

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Введение в логическое программирование на языке Prolog. Тема № 3. Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Какие среды и компиляторы для программирования на языке Prolog Вы знаете?
2. Какие существуют разделы в программе на языке Prolog?
3. Какие базисные типы существуют в языке Prolog?
4. Что такое составной объект в программе на языке Prolog?
5. Зачем нужны альтернативные домены в программе на языке Prolog?

Лабораторная работа 2. Арифметические операции, ввод данных пользователем, разветвление в языке Prolog. Тема № 3. Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Как осуществляется логический вывод в программе на языке Prolog?
2. Как осуществляются арифметические операции?
3. Если к целому числу прибавить вещественное в программе на языке Prolog, какого типа будет результат?
4. Какие операторы в языке Prolog используются для пользовательского ввода?
5. Есть ли в языке Prolog операторы для разветвления программы?

Лабораторная работа 3. Организация повторений в языке Prolog. Тема № 3. Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Какие способы организации повторений существуют в Prolog?
2. Что такое рекурсия?
3. Как выглядят в общем виде правило, выполняющее повторения, и правило, выполняющее рекурсию?
4. В чём заключается метод отката после неудачи?
5. В чём заключается метод отсечения и отката?

Лабораторная работа 4. Работа со списками в языке Prolog. Тема № 3. Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Что такое списки в языке Prolog?
2. Из каких частей состоит список в языке Prolog?
3. В чём заключается метод разделения списка на голову и хвост?
4. Как работает алгоритм поиска элемента в списке?
5. Как работает алгоритм слияния двух списков?
6. Как работает алгоритм определения длины списка?

Лабораторная работа 5. Работа с файловой системой в языке Prolog. Тема № 3. Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Какие предикаты предназначены для открытия файла в Prolog?
2. Какой предикат закрывает открытый файл?
3. Для чего служит предикат filemode?
4. Для чего служит предикат readdevice?

5. Для чего служит предикат writedevice?

Лабораторная работа 6. Создание динамических баз данных на языке Prolog. Тема № 3.
Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. В каком разделе программы на языке Prolog определяются предикаты динамической базы данных?
2. Чем отличается статическая база данных от динамической в языке Prolog?
3. Для чего служит встроенный предикат asserta?
4. Для чего служит встроенный предикат assertz?
5. Для чего служит встроенный предикат retract?

Лабораторная работа 7. Создание экспертных систем на языке Prolog. Тема № 3.
Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Что такое экспертная система?
2. Из каких частей состоит экспертная система?
3. Как работает интерпретатор в механизме вывода в Turbo Prolog?

Лабораторная работа 8. Решение логических задач на языке Prolog. Тема № 3.
Оцениваемая компетенция – ОПК-6, ПК-1
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Для решения каких задач используется язык Prolog?
2. К какому типу языков программирования относится Prolog?
3. На основе какого математического языка создан Prolog?