

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол
№ 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Современные интеллектуальные
информационные технологии**

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа
Прикладная информатика в области принятия решений

Форма обучения
Очная

Нижегород

2023

1. Место и цели дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части

| № варианта | Место дисциплины в учебном плане образовательной программы | Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД |
|------------|--|--|
| 1 | Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть | Дисциплина Б1.О.02 Современные интеллектуальные информационные технологии относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика. |

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|--|---|----------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | |
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.1. Демонстрирует знание методов критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода. | Знает основные положения концепции гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений; концептуальные основы организации интеллектуальных информационных систем (ИИС), ориентированных на задачи (проблемы). | Собеседование |
| | УК-1.2. Демонстрирует умение выработать стратегию действий, направленных на разрешение проблемных ситуаций. | Умеет абстрагироваться при решении творческих (интеллектуальных) задач; принимать решения о необходимости создания и использования СОЗ и нейросетевых технологий в конкретной предметной (проблемной) области. | |
| | УК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта применения системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций. | Демонстрирует наличие практического опыта создания на уровне эскизного и технического проектов оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений. | |

| | | | |
|--|--|--|----------------------|
| <p><i>ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</i></p> | <p><i>ОПК-2.1. Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий решения профессиональных задач.</i></p> | <p><i>Знает основные понятия, связанные с концепцией гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений (аналитический вывод, образный подход к распознаванию ситуаций, подсистема приобретения знаний, граф решений, трансформация графа решений в набор продукционных правил и эквивалентную нейронную сеть, дообучение нейронной сети и т.д.).</i></p> | <p>Собеседование</p> |
| | <p><i>ОПК-2.2. Демонстрирует умение обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.</i></p> | <p><i>Умеет строить на уровне эскизного и технического проектов оболочки гибридных систем интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.</i></p> | |
| | <p><i>ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения конкретных проблем, связанных с разработкой оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий.</i></p> | <p><i>Владеет опытом разработки проекта оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.</i></p> | |
| <p><i>ПК-1. Способен применять и развивать современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации процессов решения прикладных задач различных классов</i></p> | <p><i>ПК-1.1. Демонстрирует знание современных методов и инструментальных средств прикладной информатики.</i></p> | <p><i>Знает алгоритмы, решения которых априори не известны.</i></p> | <p>Собеседование</p> |
| | <p><i>ПК-1.2. Демонстрирует умение использовать и развивать современные методы и инструментальные средства автоматизации и информатизации процессов решения прикладных задач различных классов.</i></p> | <p><i>Умеет ставить эксперименты по разработке конкретных проектов гибридных систем интеллектуальной поддержки процессов принятия решений с последующей их реализацией и оценкой в процессе опытной эксплуатации.</i></p> | |
| | <p><i>ПК-1.3. Имеет опыт использования современных методов и инструментальных средств прикладной информатики на примерах автоматизации и информатизации процессов решения конкретных задач.</i></p> | <p><i>Демонстрирует наличие практического опыта создания на уровне эскизного и технического проектов оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.</i></p> | |

1. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

| | |
|---|-----------------------------|
| | очная форма обучения |
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 180 |
| в том числе | |
| контактная работа: | 34 |
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - текущий контроль (КСР) | 2 |
| самостоятельная работа | 110 |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 36 |

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине | Всего (часы) | в том числе | | | | Самостоятельная работа студента часы |
|--|--------------|--|----------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| | | контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | | |
| | | Занятия лекционного типа | Практические занятия | Занятия лабораторного типа | Всего контактных часов | |
| | | | | | Всего КСР | |
| 1. Концепция системы, основанной на знаниях: Понятие системы, основанной на знаниях (СОЗ). Оболочка СОЗ и ее основные компоненты: база знаний, механизм интерпретации знаний, подсистема объяснения, подсистема приобретения знаний, интеллектуальный интерфейс. Достоинства и недостатки СОЗ. | 22 | 4 | | | 4 | 18 |
| 2. Концепция искусственной нейронной сети: Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Обучение ИНС. Классификация ИНС по характеру входных сигналов, особенностям структуры и типу обучения (с примерами конкретных архитектур ИНС). Достоинства и недостатки нейросетевого подхода к проблеме принятия решений. | 16 | 4 | | | 4 | 12 |
| 3. Концепция гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений: Представление | 32 | 8 | | | 8 | 24 |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|--|--|-----------|------------|
| процесса принятия решений в пространстве состояний. Понятие рабочего сценария принятия решений. Формализм описания и интерпретации нечетких знаний продукционного типа как основа аналитической составляющей гибридной системы. Описание знаний на инфологическом уровне в виде графа решений. Трансформация графа решений в набор продукционных правил и эквивалентную нейронную сеть. Дообучение нейронной сети. | | | | | | |
| 2. Архитектура оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений: Основные компоненты гибридной системы: исходно пустая база знаний, механизм вывода, подсистема приобретения знаний, механизм дообучения нейронной сети, подсистема объяснения, интеллектуальный интерфейс. | 36 | 8 | | | 8 | 28 |
| 3. Пример построения конкретной оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений на уровне технического проекта. | 36 | 8 | | | 8 | 28 |
| Текущий контроль | 2 | | | | | |
| Промежуточная аттестация: экзамен | 36 | | | | | |
| Итого | 180 | 32 | | | 34 | 110 |

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лекционного типа, проводимых в интерактивном режиме.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме экзамена.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

4.1. Виды самостоятельной работы

Изучение текущего материала.

4.2. Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов

Электронный вариант учебного пособия Басалин П.Д., Безрук К.В., Радаева М.В. Модели и методы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2018. – 129 с. Фонд образовательных электронных ресурсов. Рег. № 1703.18.06. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html> – доступ свободный.

Материал пособия охватывает все разделы изучаемой дисциплины, каждый из которых завершается списком вопросов и/или заданий для самоконтроля.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | Шкала оценивания сформированности компетенций | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|---|
| | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
| | Не зачтено | | зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными недочетами. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи без ошибок. Выполнены все задания в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме с применением элементов творчества. |
| <u>Наличие практического опыта</u> | Отсутствие элементарного практического опыта. Невозможно оценить наличие практического | При решении стандартных задач не продемонстрированы практические навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный уровень практического опыта для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрирован практический опыт решения стандартных задач с минимальными недочетами | Продemonстрирован практический опыт решения стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрирован практический опыт решения нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | опыта вследстви е отказа обучающ егося от ответа. | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Шкала оценки при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| Зачтено | Превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» |
| | Отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| | Очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| | Хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| | Удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| Не зачтено | Неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| | Плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные вопросы

| Вопрос | Код компетенции |
|---|-----------------|
| 1. Основные положения концепции СОЗ. | УК-1 |
| 2. Что Вы понимаете под оболочкой СОЗ? | УК-1 |
| 3. Основные компоненты оболочки СОЗ. | УК-1 |
| 4. Достоинства и недостатки СОЗ. | УК-1 |
| 5. Определите понятие искусственной нейронной сети (ИНС). | УК-1 |

| | |
|--|-------|
| 6. Что понимается под обучением ИНС? | УК-1 |
| 7. Проведите классификацию ИНС по характеру входных сигналов, особенностям структуры и типу обучения. | УК-1 |
| 8. Достоинства и недостатки нейросетевого подхода к проблеме принятия решений. | УК-1 |
| 9. Основные положения концепции гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений. | УК-1 |
| 10. Представление процесса принятия решений в пространстве состояний. | ОПК-2 |
| 11. Понятие рабочего сценария принятия решений. | ОПК-2 |
| 12. Основные компоненты оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки. | ОПК-2 |
| 13. Описание и интерпретация нечетких знаний продукционного типа. | ОПК-2 |
| 14. Описание знаний в виде графа решений. | ОПК-2 |
| 15. Трансформация графа решений в набор продукционных правил. | ОПК-2 |
| 16. Трансформация графа решений в эквивалентную нейронную сеть. | ОПК-2 |
| 17. В чем состоит дообучение нейронной сети? | ОПК-2 |
| 18. Пример реализации базы знаний. | ПК-1 |
| 19. Пример реализации механизма вывода. | ПК-1 |
| 20. Пример реализации подсистемы приобретения знаний. | ПК-1 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Басалин П.Д., Безрук К.В., Радаева М.В. Модели и методы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2018. – 129 с. Фонд образовательных электронных ресурсов. Рег. № 1703.18.06. URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html> – доступ свободный.

б) дополнительная литература:

2. Белокрылов П.Ю., Басалин П.Д., Банкрутенко В.В. Синтез схем произвольной комбинационной логики в нейросетевом базисе // Учебно-методическое пособие по курсам «Интеллектуальные информационные системы» и «Системы искусственного интеллекта и принятия решений» - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. Фонд образовательных электронных ресурсов. Рег. № 1028.15.06, 26 с. URL: http://www.unn.ru/books/met_files/BBB.pdf – доступ свободный.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика»

Автор доцент Басалин П.Д.

Рецензент профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой ИАНИ профессор Прилуцкий М.Х.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

30.11.2022 года, протокол № 3