

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  
президиумом Ученого совета ННГУ  
от 14.12.2021 г. протокол № 4

**Рабочая программа дисциплины**

**Интеллектуальные системы**

---

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

---

Направление подготовки  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

---

Направленность образовательной программы  
**Математическое моделирование и вычислительная математика**

---

Форма обучения  
**Очная**

---

Нижегород

2022

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Код дисциплины **Б1.В.ДВ.09.02**.

| № варианта | Место дисциплины в учебном плане образовательной программы                              | Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД  |
|------------|---|--|
| 1          | Блок 1. Дисциплины (модули)<br>Часть, формируемая участниками образовательных отношений | Дисциплина <b>Б1.В.ДВ.09.02 «Интеллектуальные системы»</b> код, наименование относится к части ООП направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», формируемой участниками образовательных отношений. |

## 2. Планируемые результаты обучения соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

| Формируемые компетенции                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции  |  | Наименование оценочного средства |
|--|---|--|----------------------------------|
|  | Индикатор достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине  |                                  |
| ПК-5. Способен проектировать программное обеспечение | <p>ПК-5.1. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>ПК-5.2. Знает методы и средства проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-5.3. Знает методы и средства проектирования баз данных</p> <p>ПК-5.4. Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-5.5. Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных</p> | <p><b>ЗНАЕТ:</b><br/> <i>концептуальные основы организации интеллектуальных систем, ориентированных на задачи (проблемы), алгоритмы решения которых априори не известны; основные положения, цели и средства реализации концепции интеллектуальной поддержки процессов принятия решений; базовые понятия, связанные с концепцией системы, основанной на знаниях (СОЗ) (интеллектуальная система, база знаний, механизм интерпретации знаний, подсистема объяснения, подсистема приобретения знаний, дедуктивный вывод, прямой и обратный вывод, индуктивный вывод и т.д.); основные понятия, связанные с нейросетевым подходом к построению ИИС (искусственный нейрон, синаптические связи и их веса, искусственная нейронная сеть (ИНС), обучение ИНС и т.д.); основные критерии целесообразности создания и использования систем, основанных на знаниях (СОЗ), и нейросетевых технологий принятия решений в различных предметных (проблемных) областях.</i></p> <p><b>УМЕЕТ:</b><br/> <i>абстрагироваться при решении творческих (интеллектуальных) задач; обосновывать необходимость создания и использования СОЗ и нейросетевых технологий принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области.</i></p> <p><b>ВЛАДЕЕТ НАВЫКАМИ:</b><br/> <i>аналитического обследования предметной (проблемной) области;</i></p> | Собеседование                    |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | идентификации, классификации и поиска подходов и методов для решения проблем, возникающих в предметной области; применения интеллектуальных технологий принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области. |  |
|--|--|---|--|

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | <b>очная форма обучения</b> |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      | <b>2 ЗЕТ</b>                |
| <b>Часов по учебному плану</b>                 | <b>72</b>                   |
| <b>в том числе</b>                             |                             |
| <b>аудиторные занятия (контактная работа):</b> | <b>49</b>                   |
| - занятия лекционного типа                     | <b>48</b>                   |
| - текущий контроль (КСР)                       | <b>1</b>                    |
| <b>самостоятельная работа</b>                  | <b>23</b>                   |
| <b>Промежуточная аттестация – зачет</b>        |                             |

#### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины                            | Всего (часы) |              |         | в том числе   |                           |                            |       |  |  |       |              |         | Самостоятельная работа обучающегося, часы |  |  |
|--|--------------|--------------|---------|---|---------------------------|----------------------------|-------|--|--|-------|--------------|---------|---|--|--|
|  |              |              |         | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы |                           |                            |       |  |  |       |              |         |   |  |  |
|  |              |              |         | из них  |                           |                            |       |  |  |       |              |         |   |  |  |
|  | Очная        | Очно-заочная | Заочная | Занятия лекционного типа  | Занятия семинарского типа | Занятия лабораторного типа | Всего |  |  | Очная | Очно-заочная | Заочная |   |  |  |
| 1. Концепция интеллектуальной поддержки процессов принятия решений: Трудноформализуемы | 3            |              |         | 2   |                           |                            |       |  |  | 2     |              |         | 1   |  |  |

|  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| е и неформальные этапы принятия решений. Цели и средства интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |  |
| <b>2. Искусственный интеллект как научное направление:</b><br>Искусственный интеллект: концепция, возможности, методы реализации. Фундаментальное направление в искусственном интеллекте. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС). Восходящий и нисходящий методы построения интеллектуальных систем. Основные проблемы искусственного интеллекта как научного направления.  | 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  | 2 |  |  |  |  |  |
| <b>3. Концепция системы, основанной на знаниях:</b> Понятие экспертной системы (ЭС). Понятие системы, основанной на знаниях (СОЗ). Характерные особенности СОЗ. Области применения СОЗ. Критерии целесообразности создания и использования СОЗ. Автономная и неавтономная СОЗ. Оболочка СОЗ и ее основные компоненты: база знаний, механизм интерпретации знаний, подсистема объяснения, подсистема приобретения знаний, интеллектуальный интерфейс. | 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |  | 2 |  |  |  |  |  |

|  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|--|
| <b>4. Модели представления знаний:</b> Данные и знания как категории информационного обеспечения задач. Базовые свойства знаний: внутренняя интерпретируемость, структурированность и связность, шкальная и ассоциативная упорядоченность, активность. Концептуальная модель представления знаний как интеллектуальная основа ИИС. Логические модели представления знаний. Сетевые модели представления знаний. Иерархические структуры фреймов как форма представления знаний. Представление знаний в виде набора продукционных правил. | 6 |  | 4 |  |  |  |  |  |  | 4 |  | 2 |  |  |
| <b>5. Построение базы знаний:</b> Исследование и описание предметной области. Выбор модели представления и формализация знаний. Приобретение знаний. Представление знаний продукционного типа на инфологическом уровне в виде дерева (графа) решений.  | 6 |  | 4 |  |  |  |  |  |  | 4 |  | 2 |  |  |
| <b>6. Механизмы интерпретации знаний:</b> Формальный логический (достоверный) вывод как доказательство теоремы. Механическая процедура Ж.Эрбрана. Принцип резолюции Дж.Робинсона. Модификации методов резолюции: линейная резолюция,   | 8 |  | 6 |  |  |  |  |  |  | 6 |  | 2 |  |  |

|  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|
| <p>линейный упорядоченный вывод, семантическая резолюция, резолюция на хорновских дизъюнктах. Достоинства и недостатки формального логического вывода через доказательство теорем. СОЗ продукционного типа. Назначение и принципы реализации основных модулей. Стратегии и алгоритмы логического вывода на продукционных правилах: прямой вывод, обратный вывод, комбинированный (циклический) вывод, алгоритмы поиска в ширину и в глубину с применением различных критериев разрешения конфликтов. Подсистема объяснения в СОЗ продукционного типа. Приобретение знаний в СОЗ продукционного типа.</p> |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |
| <p><b>7. Иллюстративный пример построения макетной оболочки СОЗ продукционного типа:</b> Определение структуры информационного обеспечения системы. Построение алгоритма, реализующего прямую цепочку рассуждений на знаниях продукционного типа. Анализ алгоритма и исследование возможных путей его модернизации.</p>  | 4 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |
| <p><b>8. Биологические основы</b></p>  | 4 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |

|  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|
| нейромоделного подхода к построению интеллектуальных систем: Естественный нейрон как основная функциональная и структурная единица центральной нервной системы. Строение и функционирование нейрона. Взаимодействие нейронов.  |   |  |   |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |
| 9. Концепция искусственной нейронной сети:<br>Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Искусственный нейрон. Активационная функция нейрона. Виды активационных функций. Межнейронные связи. Синаптические веса связей. Обучение ИНС. Классификация ИНС по характеру входных сигналов, особенностям структуры и типу обучения.                       | 4 |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |
| 10. Конкретные архитектуры ИНС, обучаемых с супервизором:<br>Перцептроны: однослойный перцептрон Розенблатта, многослойный перцептрон. Правило обучения однослойного перцептрона Розенблатта. Обучение многослойного перцептрона с помощью алгоритма обратного распространения ошибки. RBF-сеть: структура, синтез и обучение RBF-сети. Сеть Хопфилда: | 8 |  | 6 |  |  |  |  |  |  | 6 |  | 2 |  |  |  |  |

|   |    |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |    |  |  |  |  |  |
|---|----|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|----|--|--|--|--|--|
| структура, обучение и динамика функционирования.<br>Сеть Хемминга: структура, правила определения весов межнейронных связей и динамика функционирования.  |    |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |    |  |  |  |  |  |
| <b>11. Самоорганизующиеся ИНС:</b> Сеть Кохонена: структура и механизмы ее самоорганизации (механизм конкуренции, механизм кооперации, механизм адаптации, эффект забывания).<br>Сети адаптивного резонанса: структура и механизмы самоорганизации. | 5  |  | 4  |  |  |  |  |  |  | 4  |  | 1  |  |  |  |  |  |
| <b>12. Некоторые из приложений ИНС:</b><br>ИНС в вычислительных системах.<br>Структурный синтез цифровых автоматов в нейросетевом базисе.<br>ИНС в системах автоматического управления.   | 8  |  | 6  |  |  |  |  |  |  | 6  |  | 2  |  |  |  |  |  |
| <b>13. Гибридные средства интеллектуальной поддержки процессов принятия решений:</b><br>Концепция гибридной системы интеллектуальной поддержки. Архитектура оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки.                                  | 5  |  | 4  |  |  |  |  |  |  | 4  |  | 1  |  |  |  |  |  |
| <b>Текущий контроль (КСР)</b>   | 1  |  |    |  |  |  |  |  |  | 1  |  |    |  |  |  |  |  |
| <b>Промежуточная аттестация - зачет</b>   |    |  |    |  |  |  |  |  |  |    |  |    |  |  |  |  |  |
| <b>Итого</b>  | 72 |  | 48 |  |  |  |  |  |  | 49 |  | 23 |  |  |  |  |  |

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

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме зачета.

#### 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.<br><br>Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. | Уровень знаний ниже минимальных требований.<br>Имели место грубые ошибки.                              | Минимально допустимый уровень знаний.<br>Допущено много негрубых ошибок.  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.<br>Допущено несколько негрубых ошибок  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.<br>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.<br>Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа.                  | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.<br><br>Имели место грубые ошибки. | Продemonstrированы основные умения.<br>Решены типовые задачи с негрубыми ошибками.<br>Выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продemonstrированы все основные умения.<br>Решены все основные задачи с негрубыми ошибками.<br>Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с | Продemonstrированы все основные умения.<br>Решены все основные задачи с отдельными недочетами.<br>Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с | Продemonstrированы все основные умения.<br>Решены все основные задачи без ошибок.<br>Выполнены все задания в полном объеме. | Продemonstrированы все основные умения.<br>Решены все основные задачи.<br>Выполнены все задания в полном объеме с применением элементов творчества. |

|                                    |  |   |   |   |   |   |  |
|------------------------------------|--|---|---|---|---|---|--|
|                                    |  |   |   | недочетами.   | недочетами.   |   |  |
| <u>Наличие практического опыта</u> | Отсутствие элементарного практического опыта. Невозможно оценить наличие практического опыта вследствие отказа обучающегося от ответа. | 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. |

### 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 вопросы,** необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и контроля сформированности компетенций (ПК-1)

### 5.2.1. Контрольные вопросы

| Вопрос   | Код компетенции |
|--|-----------------|
| 1. Как Вы себе представляете суть концепции интеллектуальной поддержки процессов принятия решений? Какие цели она преследует? Какие базовые принципы могут быть положены в основу создания средств интеллектуальной поддержки?               | ПК-5            |
| 2. В чем состоит принципиальное отличие восходящего метода построения интеллектуальных систем от нисходящего метода?   | ПК-5            |
| 3. Какие наиболее актуальные проблемы стоят перед искусственным интеллектом как научным направлением?  | ПК-5            |
| 4. Перечислите основные способности (возможности), которыми обладает человек-эксперт. Какие возможности заложены в современных экспертных системах?  | ПК-5            |
| 5. В чем состоит суть концепции СОЗ? Назовите основные области применения СОЗ. По каким критериям определяется целесообразность создания и использования СОЗ в конкретной предметной (проблемной) области? Что понимается под оболочкой СОЗ? | ПК-5            |
| 6. Что понимается под <i>метапроцедурами</i> , лежащими в основе интеллектуальной деятельности человека? Перечислите три известных формы рассуждения и определите суть каждой из них.  | ПК-5            |
| 7. Назовите пять основных компонент, традиционно присутствующих в составе СОЗ, и определите функциональное назначение каждой из них.   | ПК-5            |
| 8. Перечислите традиционные формы представления знаний на концептуальном уровне.   | ПК-5            |
| 9. Что представляет собой семантическая сеть? Ее достоинства и недостатки.   | ПК-5            |
| 10. Что представляет собой иерархическая структура фреймов? Ее достоинства и недостатки.   | ПК-5            |
| 11. Что представляет собой продукционное правило? Можно ли с помощью продукционных правил описывать нечеткую логику? Если можно, то как?   | ПК-5            |
| 12. Из каких основных этапов складывается циклический процесс построения базы знаний? Опишите каждый из них.   | ПК-5            |
| 13. Какими основными критериями руководствуются при выборе того или иного представления задач, на которые ориентируется система? Какие типы представления задач Вы знаете? В чем состоит их суть?  | ПК-5            |
| 14. При выделении объектов предметной области и установлении связей между ними необходимые понятия могут вводиться посредством <i>интенционала</i> или <i>экстенционала</i> . Чем различаются эти два способа определения понятий?           | ПК-5            |
| 15. Какие виды иерархий могут приниматься за основу при структуризации целевого назначения системы и организации модели представления знаний? В чем суть этих иерархий?  | ПК-5            |
| 16. Что собой представляет <i>дерево решений</i> как формализм описания знаний на инфологическом уровне?   | ПК-5            |

|  |      |
|--|------|
| 17. Изложите основные принципы трансформации дерева решений в эквивалентный набор продукционных правил.  | ПК-5 |
| 18. В чем состоит суть понятия <i>графа решений</i> как обобщения понятия дерева решений?  | ПК-5 |
| 19. Определите понятие ЭС продукционного типа. Какие информационные и программные составляющие включает ЭС продукционного типа?  | ПК-5 |
| 20. В чем состоит суть <i>прямого</i> вывода, <i>обратного</i> вывода и <i>циклического</i> (комбинированного) вывода? В чем состоит различие стратегий вывода (поиска) <i>в ширину</i> и <i>в глубину</i> ?   | ПК-5 |
| 21. Опишите цикл функционирования механизма вывода.  | ПК-5 |
| 22. Определите функции, возлагаемые на продукционную систему интеллектуальной поддержки процесса проектирования.   | ПК-5 |
| 23. Оцените критически предложенный проект макетной системы, основанной на знаниях продукционного типа. В каких направлениях, из каких соображений и как, на Ваш взгляд, можно совершенствовать эту систему?   | ПК-5 |
| 24. Что Вы знаете о естественных нейронах, механизмах их функционирования и взаимодействия между собой?  | ПК-5 |
| 25. Определите понятие искусственной нейронной сети (ИНС).   | ПК-5 |
| 26. Что представляет собой классическая модель формального (искусственного) нейрона? Какие виды активационных функций нейронов Вы знаете?  | ПК-5 |
| 27. Проведите классификацию ИНС по характеру входных сигналов, базовым свойствам структуры и типу обучения.  | ПК-5 |
| 28. Чем принципиально отличается обучение ИНС с супервизором от обучения через самоорганизацию? Что означает <i>свойство ИНС обобщать</i> ?  | ПК-5 |
| 29. Чем отличается многослойный персептрон стандартной (регулярной) топологии от его модифицированных версий?  | ПК-5 |
| 30. Попробуйте обучить однослойный персептрон Розенблатта выполнению двуместной логической операции сложения по модулю 2 ( $y = x_1 \oplus x_2$ ).   | ПК-5 |
| 31. Алгоритм обратного распространения ошибки.   | ПК-5 |
| 32. Что, на Ваш взгляд, является наиболее ценным в классическом алгоритме обратного распространения ошибки: заложенная в нем стратегия поисковой оптимизации (градиентного спуска) или возможность вычисления точных (аналитических) производных от функции ошибки по варьируемым параметрам сети? | ПК-5 |
| 33. RBF – сеть: основная проблемная ориентация, структура, алгоритм синтеза (обучения).  | ПК-5 |
| 34. Нейронная сеть Хопфилда: основная проблемная ориентация, структура, алгоритмы обучения и функционирования.   | ПК-5 |
| 35. Сеть Хемминга: основная проблемная ориентация, структура, алгоритмы обучения и функционирования.   | ПК-5 |
| 36. Сеть Кохонена: основная проблемная ориентация, структура, алгоритм самоорганизации.  | ПК-5 |
| 37. Архитектура гипотетического нейрокомпьютера: основные компоненты, их функции и способы реализации.   | ПК-5 |
| 38. Синтез схем произвольной комбинационной логики в нейросетевом базисе.  | ПК-5 |
| 39. ИНС в системах автоматического управления (САУ): нейроконтроллер, предиктор (одношаговый, краткосрочный).  | ПК-5 |
| 40. Принципы организации САУ, базирующейся на концепции виртуальной реальности.  | ПК-5 |

|  |      |
|--|------|
| 41. Достоинства и недостатки СОЗ и ИНС, выступающих в качестве средств интеллектуальной поддержки. Концепция <i>гибридной</i> системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений. | ПК-5 |
| 42. Основные компоненты оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки и их функции.  | ПК-5 |
| 43. Формальные правила, положенные в основу алгоритма трансформации графа решений в эквивалентную нейронную сеть.  | ПК-5 |
| 44. Основные положения концепции сильного искусственного интеллекта.   | ПК-5 |
| 45. Основные положения концепции слабого искусственного интеллекта   | ПК-5 |
| 46. Основные положения концепции дружественного искусственного интеллекта  | ПК-5 |

### 5.2.2. Вопросы для собеседования для оценки сформированности компетенции ПК-5

Собеседование в рамках контрольных вопросов 1- 46 (п.5.2.1).

Результаты собеседований по текущему контролю успеваемости оцениваются по двухбалльной системе: «удовлетворительно» (студент усвоил знания, умения и навыки в рамках тематики собеседования на уровне, достаточном для дальнейшего усвоения материала курса), «неудовлетворительно» (уровень знаний, умений и навыков, связанных с тематикой собеседования, не достаточен для дальнейшего усвоения материала курса).

## 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](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 ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Автор \_\_\_\_\_ Басалин П.Д.

Рецензент \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ИАНИ \_\_\_\_\_ Прилуцкий М.Х.

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

от 01.12.2021 года, протокол № 2.