

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  
Передовая инженерная школа «Современные системы связи, радиолокации и  
радионавигации»  
Отделение «Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники»

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол  
№12 09.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Современные интеллектуальные  
информационные технологии**

---

Уровень высшего образования  
**Магистратура**

---

Направление подготовки  
**09.04.03 Прикладная информатика**

---

Магистерская программа  
**Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники**

---

Форма обучения  
**Очная**

---

Нижний Новгород

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, вырабатывать 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 вырабатывать 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.	Владеть опытом создания на уровне эскизного проекта оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.	

ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий решения профессиональных задач.	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.).	Собеседование
	ОПК-2.2. Демонстрирует умение обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.	Умеет строить на уровне эскизного и технического проектов оболочки гибридных систем интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.	
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения конкретных проблем, связанных с разработкой оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий.	Владеет опытом разработки проекта оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.	
ПК-1. Способен применять и развивать современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации процессов решения прикладных задач различных классов	ПК-1.1. Демонстрирует знание современных методов и инструментальных средств прикладной информатики.	Знает алгоритмы, решения которых априори не известны.	Собеседование
	ПК-1.2. Демонстрирует умение использовать и развивать современные методы и инструментальные средства автоматизации и информатизации процессов решения прикладных задач различных классов.	Умеет ставить эксперименты по разработке конкретных проектов гибридных систем интеллектуальной поддержки процессов принятия решений с последующей их реализацией и оценкой в процессе опытной эксплуатации.	
	ПК-1.3. Имеет опыт использования современных методов и инструментальных средств прикладной информатики на примерах автоматизации и информатизации процессов решения конкретных задач.	Владет опытом создания на уровне технического проекта оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.	

## 1. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Трудоемкость дисциплины

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

### 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	
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.						
<b>2. Архитектура оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений:</b> 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
<b>3. Пример построения конкретной оболочки гибридной системы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений на уровне технического проекта.</b>	36	8			8	28
<b>Текущий контроль</b>	2					
Промежуточная аттестация: экзамен	36					
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>32</b>			<b>34</b>	<b>110</b>

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 (индикатор а достижения компетенции)	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. Невозможность 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	Неудовлетворитель- но	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:

- 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.
- Хливненко Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Хливненко Л. В., Пятакович Ф. А.; Пятакович Ф. А. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 200 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-46448-7.  
Постоянная ссылка на документ: <http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=861095&idb=0>

б) дополнительная литература:

- 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/metfiles/BBB.pdf> – доступ свободный.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft Imagine.
- Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом



3. Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке  
MicrosoftImagine

#### **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

19.10.2022 года, протокол № 2