



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ***

Направление подготовки (специальность)  
09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 875)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Вычислительной техники и программирования

19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

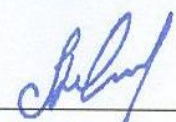
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭ и АС

26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

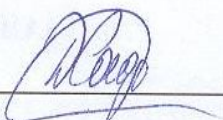
зав. кафедрой АСУ, канд. техн. наук

 С.М. Андреев

Рецензент:

Начальник отдела технологических платформ

ООО "Компас Плюс", канд. техн. наук

 Д.С. Сафонов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Интеллектуальные автоматизированные системы» являются: формирование у выпускника комплекса компетенций в области интеллектуальных систем управления в цифровых системах и методах искусственного интеллекта, положенных в основу их работы. Задачами дисциплины являются: формирование у студентов способностей использования методов искусственного интеллекта, таких как формальная логика, искусственные нейронные сети, нечеткая логика для построения интеллектуальных систем управления, использующихся для управления, а также направленных на владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, эффективного создания и эксплуатации автоматизированных интеллектуальных производственных систем обеспечивается интеграцией таких автоматизированных систем как АСНИ, САПР, САПР ТП, АСУ, АСУ ТП, выполнение критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач АСУП, осуществление комплексных исследований АСНИ, САПР, САПР ТП, АСУ, АСУ ТП, и обладающих способностью к работе в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в АСНИ, САПР, САПР ТП, АСУ, АСУ ТП.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Интеллектуальные автоматизированные системы входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

История и философия науки

Структура АСУП, АСУТП и АСУТПП

Системы обработки информации и принятия решений

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/ практик:

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

Спецдисциплина

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Интеллектуальные автоматизированные системы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
Знать	методы искусственного интеллекта, их классификацию, области применения
Уметь	выполнять теоретические и экспериментальные исследования для создания интеллектуальных систем управления процессами и производствами, а также обработки данных

Владеть	<p>навыками алгоритмической и программной реализации методов искусственного интеллекта;</p> <p>навыками исследований интеллектуальных систем управления с целью определения их характеристик и определения направлений их совершенствования.</p>
ОПК-6 способностью представлять полученные результаты научно- исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	
Знать	структуру интеллектуальных автоматизированных систем в форме их математического описания
Уметь	выполнять декомпозицию сложных структур интеллектуальных автоматизированных систем для выделения и описания отдельных функций
Владеть	<p>навыками разработки структурных схем интеллектуальных систем управления;</p> <p>навыками записи математических выражений для описания поведения интеллектуальных автоматизированных систем</p>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 13 акад. часов;
- аудиторная – 13 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 59 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Классы интеллектуальных автоматизированных систем								
1.1 Назначение интеллектуальных автоматизированных систем. Примеры функционирующих интеллектуальных систем	5	2				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Беседа – обсуждение. Проверка индивидуальных заданий.	ОПК-1, ОПК-6
1.2 Классификация интеллектуальных систем управления по используемым методам искусственного интеллекта		2				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Доклад по выбранное тематике. Проверка индивидуальных заданий.	ОПК-1, ОПК-6
Итого по разделу		4						
2. Использование методов искусственного интеллекта в системах управления								
2.1 Структура интеллектуальных автоматизированных систем. Функциональные возможности и виды обеспечения.	5	4				Работа с электронными библиотеками. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Беседа – обсуждение. Проверка индивидуальных заданий.	ОПК-6
2.2 Принципы реализации программных модулей для интеллектуальных автоматизированных систем для различных методов искусственного интеллекта		4				Работа с электронными библиотеками. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Беседа – обсуждение. Проверка индивидуальных заданий.	ОПК-1

2.3 Организация семинара для доклада		1		59	Подготовка доклада	Научный доклад	ОПК-6
Итого по разделу		9		59			
Итого за семестр		13		59		зачёт	
Итого по дисциплине		13		59		зачет	ОПК-1,ОПК-6

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

2. Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

3. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов .

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. - 2-е изд., испр. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 256 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0488-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167725> (дата обращения: 23.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Рубан, А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией/РубанА.И. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 140 с.: ISBN 978-5-7638-3194-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550540> (дата обращения: 23.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Рябчиков, М. Ю. Самонастройка в системах управления технологическими процессами: теория и практика : учебное пособие [для вузов] / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск :

МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4159.pdf&show=dcatalogues/1/1535304/4159.pdf&view=true> (дата обращения: 17.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Жмудь, В. А. Моделирование, исследование и оптимизация замкнутых систем автоматического управления : монография / В. А. Жмудь. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 335 с. - ISBN 978-5-7782-2162-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558840> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Жмудь, В. А. Моделирование и численная оптимизация замкнутых систем автоматического управления в программе VisSim : учебное пособие / В. А. Жмудь. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 124 с. - ISBN 978-5-7782-2103-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546586> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Логунова О.С. Система интеллектуальной поддержки процессов управления производством непрерывно-литой заготовки: монография / О.С. Логунова, И.И. Мацко, И.А. Посохов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2013. – 175 с.

4. Рябчиков, М. Ю. Алгоритмы и способы самонастройки средств регулирования в современных микропроцессорных контроллерах : практикум / М. Ю. Рябчиков, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 136 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=602.pdf&show=dcatalogues/1/1104154/602.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

#### **в) Методические указания:**

1. Рябчиков, М. Ю. Алгоритмы и способы самонастройки средств регулирования в современных микропроцессорных контроллерах [Электронный ресурс] : практикум / М. Ю. Рябчиков, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. – 136 с. : ил., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=602.pdf&show=dcatalogues/1/1104154/602.pdf&view=true>. – Макрообъект.

2. Логунова, О.С. Визуализация результатов научной деятельности // О.С. Логунова, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина и др. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2015. – 85 с.

3. Логунова, О.С. Программные статистические комплексы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов, В.В. Павлов и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 240 с.

4. Фомичев, Н.И. Автоматизированные системы научных исследований: учеб. пособие / Н.И. Фомичев; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль, 2001. – 112 с

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Scilab Computation Engine	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.
5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.
6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

*Задание к разделу 1*

Выполнить разработку структуры действующей автоматизированной системы. Описать ее функциональные возможности и виды обеспечения.

*Задание к разделу 2*

Используя принципы построения программных модулей для интеллектуальных автоматизированных систем, разработать новую структуру автоматизированной системы, содержащей программный модуль для интеллектуальной поддержки при принятии решений в системе управления.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
Знать	методы искусственного интеллекта, их классификацию, области применения	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <p>1. Назначение интеллектуальных автоматизированных систем. Примеры функционирующих интеллектуальных систем</p> <p>2. Структура интеллектуальных автоматизированных систем. Функциональные возможности и виды обеспечения.</p> <p>3. Принципы построения программных модулей для интеллектуальных автоматизированных систем.</p>
Уметь	выполнять теоретические и экспериментальные исследования для создания интеллектуальных систем управления процессами и производствами, а также обработки данных	<p><i>Практические задания</i></p> <p>Выполнить разработку структуры действующей автоматизированной системы. Описать ее функциональные возможности и виды обеспечения.</p>
Владеть	навыками алгоритмической и программной реализации методов искусственного интеллекта; навыками исследований интеллектуальных систем управления с целью определения их характеристик и определения направлений их совершенствования.	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Используя принципы построения программных модулей для интеллектуальных автоматизированных систем, разработать новую структуру автоматизированной системы, содержащей программный модуль для интеллектуальной поддержки при принятии решений в системе управления.</p>
ОПК-6 Способностью представлять полученные результаты научно- исследовательской		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав		
Знать	структуру интеллектуальных автоматизированных систем в форме их математического описания	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <p>Какие основные методы искусственного интеллекта наиболее часто используются при синтезе интеллектуальной системы?</p> <p>В каких случаях целесообразно использовать методы искусственного интеллекта с интеллектуальных системах управления?</p> <p>Что такое персептрон? Какие элементы входят в персептрон? Что такое скрытый слой персептрона? Приведите структуру персептрона.</p>
Уметь	выполнять декомпозицию сложных структур интеллектуальных автоматизированных систем для выделения и описания отдельных функций	<p><i>Практические задания и вопросы</i></p> <p>Какие методы искусственного интеллекта и каким образом рекомендуется использовать при формировании статической характеристики контура самонастройки?</p> <p>Какая имеется особенность применения замкнутых контуров самонастройки в адаптивных системах?</p> <p>Как, с использованием нейросетевой модели объекта, формируются его динамические свойства?</p> <p>Для каких целей используется обучающая выборка? Как необходимо формировать обучающую выборку для интеллектуальной системы на основе ИНС?</p> <p>Как организовать работу нейросетевого регулятора в системе управления при изменении режима управления?</p> <p>Как производится фазсификация?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Приведите пример фаззификации.
Владеть	<p>навыками разработки структурных схем интеллектуальных систем управления;</p> <p>навыками записи математических выражений для описания поведения интеллектуальных автоматизированных систем</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Выполните разработку структуры интеллектуальной системы управления техническим объектом. Для решения задания приведите решения отдельных задач по разработке интеллектуальной ситемы управления:</p> <p>Задача 1. Выберите и опишите характеристики технического объекта для которого возможна разработка интеллектуальной системы управления Обоснуйте возможность разработки интеллектуальной системы.</p> <p>Задача 2. Выполните формализацию и произведите разработку структурной схемы математической модели объекта управления. Укажите характеристики объекта управления, которые позволили бы использовать интеллектуальную автоматизированную систему.</p> <p>Задача 3. Выполните синтез интеллектуальной автоматизированной системы управления с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>Задача 4. Выполните исследование переходных процессов, происходящих в интеллектуальной автоматизированной системе. Определите характеристики этих процессов и сравните с характеристиками процесса управления без использования интеллектуальной автоматизированной системы</p>