

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.04 Адаптивные системы управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.04 Технология разработки программного обеспечения

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

Канд. техн. наук, Доцент, Сиротина Н.Ю.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

знакомство с принципами построения адаптивных систем управления с четкой и нечеткой логикой, способами построения адаптивных систем на основе ПИД-регуляторов, искусственных нейронных сетей, других инструментов искусственного интеллекта; приобретение практических навыков и умений работы с адаптивными системами управления, решения прикладных задач с их использованием.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков решения задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен проектировать распределенные и мобильные информационные системы, системы сбора и обработки данных, их компоненты и протоколы их взаимодействия</b>	
ПК-1.1: • знать методы исследования и анализа системного и инструментального программного обеспечения распределенных и мобильных информационных систем • знать системное и инструментальное программное обеспечение распределенных и мобильных информационных систем	методы проведения теоретических и экспериментальных исследований методы верификации аппаратных и программных средств способы организации данных
ПК-1.2: • уметь на основе проведенного анализа разрабатывать перспективное системное и инструментальное программное обеспечение, модули систем сбора и обработки данных • уметь проектировать и согласовывать на уровне системного и инструментального программного обеспечения модули систем сбора и обработки данных	разрабатывать модули адаптивных систем управления выполнять тестирование и верификацию отдельных модулей и систем адаптивного управления в целом использовать инструментальные средства разработки адаптивных систем управления

<p>ПК-1.3: • иметь навыки в исследовании и модификации протоколов взаимодействия и интерфейсных модулей (компоненты) системных и инструментальных программных средств</p> <p>• иметь навыки в разработке протоколов взаимодействия и интерфейсных модулей (компоненты) системных и инструментальных программных средств</p>	<p>навыками исследования и модификации модулей адаптивных систем управления</p> <p>навыками использования инструментальных средств разработки адаптивных систем управления</p> <p>методиками тестирования и отладки адаптивных систем управления</p>
<p><b>ПК-2: Способен формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники</b></p>	
<p>ПК-2.1: • знать о современных исследованиях в области формирования технических заданий и требований на разработку системного и инструментального программного обеспечения</p> <p>• знать стандарты на формирование технических заданий на разработку системного и инструментального программного обеспечения</p>	<p>требования к технической документации, в том числе к техническим заданиям</p> <p>методы разработки адаптивных систем управления</p> <p>инструментальные средства разработки адаптивных систем управления</p>
<p>ПК-2.2: • уметь проводить анализ и формировать новые требования к разработке системных и инструментальных программных средств</p> <p>• уметь разрабатывать системные и инструментальные программные средства</p>	<p>формулировать требования к разрабатываемым адаптивным системам управления</p> <p>использовать современные технологии и типовые технические решения в области адаптивных систем управления</p> <p>использовать инструментальные средства разработки адаптивных систем управления</p>

ПК-2.3: • иметь навыки участия в исследовании и анализе встроенного системного и инструментального программного обеспечения для заданных аппаратных средств • иметь навыки участия в создании встроенного системного и инструментального	навыками разработки адаптивных систем управления навыкамимоделирования, тестирования, отладки и верификации адаптивных систем управления навыками модернизации и сопровождения адаптивных систем управления
программного обеспечения для заданных аппаратных средств	
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
УК-2.1: Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами	этапы жизненного цикла проекта этапы разработки и реализауии проекта методы разработки и управления проектами
УК-2.2: Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации определять целевые этапы и основные направления работ формулировать цели и задачи, связанные с подготовкой проекта к реализации
УК-2.3: Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	методиками разработки и управления проектами методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта навыкам представления результатов проекта, в том числе анализа проблем и направлений развития

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9438>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Интеллектуальные адаптивные системы управления</b>									
	1. Введение в дисциплину	2							
	2. Проблемы управления сложными системами	2							
	3. Управление в условиях неопределенности. Адаптивное управление	2							
	4. Интеллектуальные системы управления	2							
	5. Системы управления на базе нечеткой логики	2	4						
	6. Искусственные нейронные сети: принципы организации и применения	2	6						
	7. Искусственные нейронные сети в системах управления	2							
	8. Распределенные системы управления. Интеллектуальные агенты. Коллективный интеллект	2							
	9. Заключение. Современное состояние и направления развития адаптивных систем управления	2							

10. Построение и исследование модели адаптивной системы управления на базе адаптивного ПИД-регулятора					2			
11. Построение и исследование модели адаптивной системы управления на базе нечеткой логики					4			
12. Построение и исследование модели адаптивной системы управления на базе генетического алгоритма					4			
13. Решение задачи классификации с применением нейронных сетей					2			
14. Построение и исследование модели адаптивной системы управления на базе нейронной сети					6			
15. Самостоятельная работа - изучение теоретического материала							36	
16. Самостоятельная работа - выполнение практических заданий, подготовка отчетов.							18	
17. Самостоятельная работа - написание творческой работы							18	
Всего	18	10			18		72	



## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ярушкина Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: учебное пособие для студентов вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика в экономике" и другим междисциплинарным специальностям(Москва: Финансы и статистика).
2. Носкова Е. Е. Интеллектуальные информационные системы: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. спец. 080801.65 «Прикладная информатика (по областям)»](Красноярск: СФУ).
3. Джарратано Д., Райли Г., Птицын К. А. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование(Санкт-Петербург: Вильямс).
4. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.(Москва: Горячая линия-Телеком).
5. Вейнберг Р. Р. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
7. Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям(Москва: Юрайт).
8. Дьяконов В. П., Круглов В. Математические пакеты расширения MATLAB. Специальный справочник(Санкт-Петербург: Питер).
9. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
10. Добронев Б. С. Интеллектуальные информационно-управляющие системы: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подгот. 230100.68.23 «Информационно-управляющие системы», напр. 230200.62 «Информационные системы», 230400.68 «Информационные системы и технологии»](Красноярск: СФУ).
11. Углев В. А. Робототехника и искусственный интеллект: материалы VII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием (г. Железногорск, 11 декабря 2015 г.)(Красноярск: СФУ).
12. Легалов А. И., Миркес Е. М., Сиротинина Н. Ю. Нейроинформатика: учеб. пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
13. Медведев В.С., Потемкин В.Г., Потемкин В.Г. Нейронные сети. Matlab 6 (Москва: Диалог-МИФИ).
14. Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
15. Семенкин Е. С., Семенкина О. Э., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Тынченко В. В. Методы оптимизации: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
16. Семенкин Е. С., Жукова М. Н., Жуков И. А., Панфилов И. А., Тынченко

- В. В., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Ефимов С. Н., Сопов Е. А., Бежитский С. С., Липинский Л. В. Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
17. Брестер К. Ю., Семенкина О. Э. Коллективный эволюционный метод многокритериальной оптимизации в задачах анализа речевых сигналов: дис. ... канд. техн. наук(Красноярск).
  18. Пушкарев К.В., Кошур В.Д. Анализ данных на основе мягких вычислений: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.01 Высокопроизводительные вычислительные системы, 09.04.01.05 Сети ЭВМ и телекоммуникации, 09.04.01.06 Микропроцессорные системы](Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Для занятий лекционного типа:
2. - Microsoft Windows;
3. - Microsoft Office;
4. Для занятий семинарского типа:
5. - Microsoft Windows;
6. - Microsoft Office/LibreOffice;
7. - Mozilla Firefox;
8. - Matlab;
9. - LabView.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. не требуется

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для занятий лекционного типа:

- аудитория, оснащенная специализированной мебелью;
- демонстрационное оборудование: интерактивная доска или проектор, экран для проектора, маркерная доска;
- рабочее место преподавателя: компьютер с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для занятий семинарского типа:

- аудитория, оснащенная специализированной мебелью;
- рабочие места для студентов: компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, доступа к системе виртуальных машин;
- демонстрационное оборудование: интерактивная доска или проектор, экран для проектора, маркерная доска.
- рабочее место преподавателя: компьютер с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.