

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Научно-технического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 12.10.2022 15:49:11

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

\_\_\_\_\_ Ефанов А.В

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Интеллектуальные системы управления»

Направление подготовки	<u>15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационно-управляющие системы</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Год начала обучения	<u>2022</u>
Реализуется в 4 семестре	

**Разработано**

доцент кафедры информационных систем,  
электропривода и автоматики

Евдокимов А.А.

Ставрополь 2022 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса "Интеллектуальные системы управления" является ознакомление студентов с проблематикой представления знаний в информационных системах, областями использования систем искусственного интеллекта, применение интеллектуальных систем в системах управления, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем обработки знаний, привитие навыков практических работ по проектированию интеллектуальных систем управления.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью дисциплины;
- освоить методы модернизации и автоматизации действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем на базе интеллектуальных технологий;
- совершенствование способности к абстрактному мышлению, анализу и синтезу;
- научиться проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и управления с использованием современных интеллектуальных систем и технологий.

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

Дисциплина "Интеллектуальные системы управления" относится к блоку Блок 1. Дисциплины (модули) блок Б1.О.13. Ее освоение осуществляется на 2 курсе в 4м семестре.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Знает современное программное и аппаратное обеспечение автоматизированных систем	Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения автоматизированных систем
	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Умеет разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач;	Демонстрирует умение разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач
	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Владеет навыками разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	Демонстрирует владение навыками разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	
Из них аудиторных:		24	
Лекций		12	
Лабораторных работ		12	
Практических занятий			
Самостоятельной работы		57	
Формы контроля:			
Экзамен			
Зачет	4 семестр		
Курсовая работа (проект)			
РГР			
Контрольная работа			
Эссе			
Реферат			

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>6 семестр</b>							
1	Основы интеллектуального управления сложными динамическими объектами	ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5, ИД-3 опк-5)	ОПК-5	1.50		1.50	
2	Управление динамическими объектами на основе технологии экспертных систем	ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5, ИД-3 опк-5)	ОПК-5	1.50		1.50	
3	Управление динамическими объектами на основе технологии нейросетевых структур	ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5, ИД-3 опк-5)	ОПК-5	3.00		1.50	
4	Управление динамическими объектами на основе технологии ассоциативной памяти	ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5, ИД-3 опк-5)	ОПК-5	3.00		3.00	

5	Управление динамическими объектами на основе технологии нечеткой логики	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5)	ОПК-5	1.50		1.50
6	Применение интеллектуальных технологий в задачах управления	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5)	ОПК-5	1.50		3.00
	<b>ИТОГО за 4 семестр</b>			12.00		12.00
	<b>ИТОГО</b>			12.00		12.00

## 5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<b>4 семестр</b>			
1	Основы интеллектуального управления сложными динамическими объектами* 1. Концептуальные основы организации интеллектуального управления сложными динамическими объектами. 2. Интеллектуальные системы управления понятия, определения, принципы построения.	1.50	Лабораторная работа
2	Управление динамическими объектами на основе технологии экспертных систем* 1. Экспертный регулятор для систем автоматического управления динамическими объектами. Исследование динамики адаптивного электропривода с экспертным регулятором 2. Использование технологии экспертных систем для планирования перемещений и управления движением манипуляционных роботов. 3. Организация процессов самообучения в интеллектуальных системах управления роботами	1.50	Лабораторная работа
3	Управление динамическими объектами на основе технологии нейросетевых структур* 1. Нейросетевой регулятор для управления динамическими объектами 2. Идентификация динамических объектов на основе технологии нейронных сетей	1.50	Лабораторная работа
4	Управление динамическими объектами на основе технологии нейросетевых структур* 1. Самообучающаяся система управления на основе нейронных сетей 2. Комплексное применение технологий экспертных систем и нейросетевых структур для создания быстродействующих адаптивных регуляторов. 3. Управление движением манипуляционных роботов на базе нейросетевых структур	1.50	Лабораторная работа

5	Управление динамическими объектами на основе технологии ассоциативной памяти* 1. Особенности функционирования систем управления с ассоциативной памятью в условиях неопределенности 2. Классификация и способы реализации ассоциативной памяти	1.50	Лабораторная работа
6	Управление динамическими объектами на основе технологии ассоциативной памяти* 1. Управление движением высокоточного сборочного робота на основе ассоциативной памяти 2. Адаптивное управление на базе технологии ассоциативной памяти 3. Абсолютная устойчивость систем управления электроприводами с ассоциативной памятью	1.50	Лабораторная работа
7	Управление динамическими объектами на основе технологии нечеткой логики* 1. Особенности нечеткого логического вывода в задачах управления динамическими объектами 2. Синтез нечетких регуляторов на основе вероятностных моделей 3. Разработка и исследование моделей нечеткого управления манипуляционными роботами 4. Использование методов нечеткой логики для управления манипуляционными роботами в среде с препятствиями	1.50	Лабораторная работа
8	Применение интеллектуальных технологий в задачах управления* 1. Автоматизация проектирования, моделирования и программирования интеллектуальных роботов 2. Анализ аппаратных и программных средств интеллектуальных систем управления роботами	1.50	Лабораторная работа
<b>Итого за семестр</b>		12.00	
<b>Итого</b>		12.00	

### 5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<b>4 семестр</b>			
<b>Тема 1. Основы интеллектуального управления сложными динамическими объектами</b>			
1	Исследование мозжечковой модели суставного регулятора*	1.50	
<b>Тема 2. Управление динамическими объектами на основе технологии экспертных</b>			

<b>систем</b>			
2	Многослойные нейронные сети*	1.50	
<b>Тема 3. Управление динамическими объектами на основе технологии нейросетевых структур</b>			
3	Исследование радиальных базисных сетей общего вида*	1.50	
<b>Тема 4. Управление динамическими объектами на основе технологии ассоциативной памяти</b>			
4	Математические модели искусственных нейронных сетей Хэмминга*	1.50	
5	Сеть Хопфилда*	1.50	
<b>Тема 5. Управление динамическими объектами на основе технологии нечеткой логики</b>			
6	Исследование нейронной сети Кохонена*	1.50	
<b>Тема 6. Применение интеллектуальных технологий в задачах управления</b>			
7	Исследование радиальных базисных сетей типа GRNN*	1.50	
8	Исследование радиальных базисных сетей типа PNN*	1.50	
<b>Итого за семестр</b>		12.00	
<b>Итого</b>		12.00	

#### 5.4 Наименование практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора (ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>4 семестр</b>					
ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5)	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	29.93	1.58	31.50
ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	24.23	1.28	25.50



### 8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Архипов, С.Н. Основы теории управления техническими системами Электронный ресурс : учебное пособие / С.Н. Архипов. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 166 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
- 2 Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами : [науч. изд.] / А.Н. Антамошиш, О.В. Близнова, А.В. Бобов и др. ; под ред. А.А. Большакова. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 160 с. : ил. - Прил.: с. 138-145. - Библиогр.: с. 146-154. - ISBN 5-93517-289-5

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Евдокимов А.А. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Дисциплина «Интеллектуальные системы управления»: учебно-методическое пособие / А.А. Евдокимов. — Невинномысск: СКФУ, 2022

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Интеллектуальные системы управления»
2. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов
3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС
4. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	<a href="https://tech.company-dis.ru/">https://tech.company-dis.ru/</a> — Актуальная профессиональная справочная система «Техэксперт»;

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. PTC Mathcad Prime.
---	--



**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 322 «Лаборатория корпоративных информационных систем»	Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели на 8 посадочных места, комплект мебели для преподавателя, доска меловая, проектор, экран на штативе, компьютеры с необходимым программным обеспечением на 13 мест: Среда программирования Microsoft Visual Studio Professional, Антивирус Касперского
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

## **11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.