

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 19.06.2023 10:08:26  
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.  
«\_\_» \_\_\_\_\_»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Интеллектуальные системы управления

Направление подготовки	<u>15.04.02 Технологические машины и оборудование</u>
Направленность (профиль)	<u>Проектирование технологического оборудования</u>
Год начала обучения	<u>2023</u>
Форма обучения	очная                      Очно-заочная
Реализуется в семестре	<u>-</u> <u>2</u>

### Разработано

Зав. кафедрой базовой кафедры ТОСЭР Тихонов Э.Е.

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

**Цель** знакомство с основами и принципами работы искусственного интеллекта, изучить теоретические основы и базовые модели искусственного интеллекта, используемые при создании интеллектуальных систем управления

**Задачи** изучения дисциплины:

- изучение модели представления знаний в интеллектуальных системах;
- расширение систематизированных знаний в области искусственного интеллекта для обеспечения возможности использовать знание современных систем при решении образовательных и профессиональных задач;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов искусственного интеллекта в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

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

Дисциплина относится к блоку ФДТ Частью формируемой участниками дисциплины. .

## 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
ПК-1 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД-1 ПК-1 анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок ИД-2 ПК-1 осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<b>Пороговый уровень</b> <b>понимает</b> современные средства интеллектуальных систем управления, отечественный и зарубежный опыт разработки конкурентоспособной продукции; <b>исследует</b> разрабатывать программно-аппаратные интеллектуальные интерфейсы информационных систем; <b>осуществляет</b> владение навыками разработки средствами интеллектуальных систем в производстве;
	ИД-3 ПК-1 осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<b>Повышенный уровень</b> <b>анализирует</b> современные методы интеллектуальных систем управления в исследовании оборудования в машиностроении; <b>осуществляет;</b> использовать современные методы интеллектуальных исследований оборудования в машиностроении; <b>осуществляет</b> владение навыками разработки средствами интеллектуальных систем производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств;

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

Объем занятий: всего: <u>2</u> з.е. <u>54</u> астр.ч.	ОЗФО, в астр. часах
<b>Контактная работа:</b>	<b>24</b>
Лекции	12
Практические работы	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>30</b>
<b>Формы контроля</b>	
Зачет	2

\* 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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	заочная форма			Самостоятельная работа, часов
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	<b>Введение. Основные понятия искусственного интеллекта и интеллектуального управления.</b> Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Развитие представлений об ИИ. Направления отечественных и зарубежных исследований в области ИИ. Роль моделей и методов в ИИ. Мягкие вычисления. Вычислительный интеллект. Классы интеллектуальных систем. Интеллектуальное управление. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.	ПК-1	0,5	0,5		30
2	<b>Модели представления знаний.</b> Формирование понятий и представление знаний. Данные и знания. Особенности представления знаний в ЭВМ. Модели представления данных и знаний. Модели данных. Язык исчисления предикатов. Сетевые модели: основные определения, процедуры в сетевых моделях. Продукционные модели: основные определения, управление системой продукций	ПК-1	0,5	0,5		
3	<b>Основные понятия теории нечетких множеств и нечеткой логики.</b> Введение в нечеткую логику. История возникновения нечеткой логики. Нечеткая логика как язык описания систем. Нечеткие множества. Принцип действия нечетких правил. Ключевые понятия нечеткой логики. Нечеткая информация и нечеткие множества. Степень принадлежности элемента нечеткому множеству. Способы представления нечетких множеств. Носитель нечеткого множества. Нечеткие подмножества. Нечеткие множества и лингвистические переменные. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие числа. Арифметические операции над нечеткими числами. Нечеткие отношения. Принцип обобщения. Нечеткие импликации. Правила логического вывода. Понятие фаззификации и дефаззификации.	ПК-1	1,5	1,5		
4	<b>Интеллектуальные системы управления с использованием нечеткой логики.</b> Нечеткие модели. Методы построения нечетких моделей. Самонастраивающиеся и самоорганизующиеся нечеткие модели. Общие принципы построения интеллектуальных систем управления на основе нечеткой логики в условиях неопределенности. Основные подходы, ориентированные на синтез нечетких регуляторов. Достоинства и недостатки нечетких регуляторов.	ПК-1	1,5	1,5		
5	<b>Основы искусственных нейронных сетей.</b> Общие положения теории искусственных нейронных сетей. Структура однослойных и многослойных нейронных сетей, понятие обучения нейронной сети и классификация алгоритмов обучения. Персептроны. Представимость и разделимость. Классы задач, решаемых с помощью нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Примеры.	ПК-1	1,5	1,5		

6	<b>Построение интеллектуальных систем управления на основе искусственных нейронных сетей.</b> Различные архитектуры нейронных сетей. Радиально-базисные сети. Нейронные сети Хопфилда. Нейронные сети Кохонена. Рекуррентные нейронные сети. Общие принципы построения интеллектуальных систем управления на основе нейронных сетей. Процедура синтеза нейронных регуляторов. Применение нейронных сетей в задачах идентификации динамических объектов	ПК-1	1,5	1,5		
7	<b>Нечеткие нейронные сети.</b> Достоинства и недостатки нейросетевых и нечетких моделей и алгоритмов. Понятие нечеткой нейронной (гибридной) сети. Адаптивная нейронная сеть, основанная на системе нечеткого вывода (ANFIS). Достоинства архитектуры ANFIS. Примеры применения. Работа с нечеткими нейронными сетями в среде Matlab, стандартные функции и примеры.	ПК-1	1,5	1,5		
8	<b>Генетические алгоритмы.</b> Понятие генетического алгоритма. Сферы применения генетического алгоритма. Этапы генетического алгоритма. Простой генетический алгоритм. Основные понятия. Операторы выбора родителей. Рекомбинация. Кроссинговер. Мутация. Операторы отбора особей в новую популяцию. Разновидности генетического алгоритма.	ПК-1	1,5	1,5		
9	<b>Построение интеллектуальных систем управления на основе генетических алгоритмов.</b> Практические примеры построения систем управления с использованием генетических алгоритмов. Оптимизация параметров нечеткой системы управления с помощью генетических алгоритмов. Обучение нейронных сетей с помощью генетического алгоритма. Особенности программной реализации генетических алгоритмов. Реализация генетического алгоритма в среде Matlab.	ПК-1	1,5	1,5		
10	<b>Интеллектуальные системы управления с использованием нечетких когнитивных карт.</b> Основные понятия когнитивного моделирования. Классы задач, решаемых с помощью когнитивных карт. Разновидности когнитивных карт, их сравнительный анализ. Построение и анализ устойчивости нечетких когнитивных карт. Принятие решений по управлению на основе нечетких когнитивных карт. Программное обеспечение процедуры когнитивного моделирования.	ПК-1	0,5	0,5		
	<b>ИТОГО за 2й семестр</b>		<b>12</b>	<b>12</b>		<b>30</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	<b>12</b>		<b>30</b>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины (модуля) и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Курсовая работа – это научная работа, направленная на то, чтобы показать уровень готовности студента на основе полученных теоретических знаний выполнить самостоятельную практическую работу на тему, предложенную преподавателем кафедры.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **8.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Горбаченко В.И. Машинное обучение : учебное пособие / Горбаченко В.И., Савенков К.Е., Малахов М.А.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 217 с. — ISBN 978-5-4497-1860-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125886.html> (дата обращения: 03.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/125886>

2. Мерзлякова Е.Ю. Визуальное программирование и человеко-машинное взаимодействие / Мерзлякова Е.Ю.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. — 49 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125262.html> (дата обращения: 03.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **8.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Коваленко А.В. Искусственный интеллект в экономике : монография / Коваленко А.В., Казаковцева Е.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 347 с. — ISBN 978-5-4497-1656-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121780.html> (дата обращения: 03.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/121780>

2. Орлов А.И. Искусственный интеллект: статистические методы анализа данных : учебник / Орлов А.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 843 с. — ISBN 978-5-4497-1470-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117029.html> (дата обращения: 03.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/117029>

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

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине. «Системы искусственного интеллекта в профессиональной сфере». для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Информационные системы и технологии в бизнесе, 2022

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

1. <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online
2. <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3. <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

## 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	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> – универсальная библиотека online
2	<a href="http://catalog.ncstu.ru">http://catalog.ncstu.ru</a> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 8 Лицензия 01-эа/13 от 25.02.2013
2	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.
3	MathWorks Matlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013.
4	Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013.
5	AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015.
6	Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013.
7	PTC Mathcad Prime Договор 29-эа/14 от 08.07.2014.
8	Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09 64000 IO (GPL)
9	Бесплатная среда разработки Arduino IDE 1.8

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1шт., стол преподавателя – 1шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1шт.,ученический стол-парта– 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория корпоративных информационных систем». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный– 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.
Самостоятельная работа	Аудитория «Помещение для самостоятельной работы обучающихся». Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 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.
	Аудитория «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования». Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники

## 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.

## **12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей).

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.