

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 11.10.2022 15:45:42  
Уникальный программный ключ:  
49214306dd433e7a1b0f8632f6456903555e10

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НТИ (филиал) СКФУ  
А.В. Ефанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки/специальность	18.03.02 Энерго- и ресурсосбе- регающие процессы в хи- мической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)/специализация	Охрана окружающей среды и рацио- нальное использование природных ре- сурсов
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала обучения	2022
Реализуется в 5 семестре	

**Разработано**  
Доцент кафедры химической технологии,  
машин и аппаратов химических производств  
Павленко Е.Н., кандидат технических наук,  
доцент

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

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Задачами освоения дисциплины:

- сформировать представления о системах искусственного интеллекта, моделях представления знаний, системах, основанных на знаниях, экспертных системах, формализации информации;
- ознакомить с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта и машинного обучения;
- сформировать навыки по использованию интеллектуальных систем в решении практических задач.

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

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к дисциплинам обязательной части. Ее освоение происходит в 3 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
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-1</b> выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	<b>Пороговый уровень</b> <b>понимает</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации; <b>Повышенный уровень</b> <b>понимает</b> основы современных исследований в области искусственного интеллекта
	<b>ИД-2</b> осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	<b>Пороговый уровень</b> <b>применяет</b> разнородные явления и систематизирует их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; <b>Повышенный уровень</b> <b>решает</b> типовые задачи систем искусственного интеллекта
	<b>ИД-3</b> определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	<b>Пороговый уровень</b> <b>использует</b> практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов; <b>Повышенный уровень</b> <b>обеспечивает</b> применение методов различных классификаций систем искусственного интеллекта
<b>ОПК-4</b> Способен понимать принципы работы современных информационных	<b>ИД-1</b> понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с при-	<b>Пороговый уровень</b> <b>осознает</b> основные принципы сбора, отбора и обобщения информации; основные методы

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	менением информационно-коммуникационных технологий	работы современных информационных технологий <b>Повышенный уровень</b> <b>понимает</b> основные способы системного подхода для решения поставленных задач; основные методы работы современных информационных технологий в профессиональной деятельности
	<b>ИД-2</b> решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	<b>Пороговый уровень</b> <b>анализирует</b> разнородные явления и систематизирует их в рамках избранных видов профессиональной деятельности <b>Повышенный уровень</b> <b>использует</b> методы системного подхода для решения поставленных задач; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов работы современных информационных технологий
	<b>ИД-3</b> применяет информационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий	<b>Пороговый уровень</b> <b>использует</b> методы работы современных информационных технологий <b>Повышенный уровень</b> <b>использует</b> практический опыт системного подхода для решения поставленных задач; обеспечивает владение навыками обеспечения технологического процесса методами современных информационных технологий

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

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	2
Из них аудиторных:		6	
Лекций		3	
Лабораторных работ		0	
Практических занятий		3	2
Самостоятельной работы		75	
Формы контроля:			
Зачет с оценкой			

\* 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, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
5 семестр							
1	Введение в интеллектуальные системы	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4					
2	Основные понятия систем, основанных на знаниях	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4	1,5	1,5			
3	Разработка экспертных систем	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4	1,5	1,5			
4	Определение и структура инженерии знаний	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4					
5	Системы с естественно-языковым интерфейсом	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4					
6	Самообучающиеся системы	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4					

7	Адаптивные системы	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4					
8	Программные продукты разработки интеллектуальных систем	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4					
9	Интеллектуальные Интернет-технологии	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4					
ИТОГО за семестр			<b>3</b>	<b>3</b>			<b>51</b>
ИТОГО			<b>3</b>	<b>3</b>			<b>51</b>

## 5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<b>5 семестр</b>			
1.	Введение в интеллектуальные системы <i>1. История искусственного интеллекта</i> <i>2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта</i> <i>3. Модели представления знаний. Вывод, основанный на знаниях</i>		
2.	Основные понятия систем, основанных на знаниях <i>1. Основные понятия и структура экспертных систем</i> <i>2. Классификации систем, основанных на знаниях</i> <i>3. Технология проектирования и разработки интеллектуальных систем</i>	1,5	
3.	Представление знаний. <i>1. Основные понятия.</i> <i>2. Состав знаний СИИ.</i> <i>3. Организация знаний СИИ.</i>	1,5	
4.	Разработка экспертных систем <i>1. Этапы разработки экспертных систем</i> <i>2. Разработка прототипа экспертной системы</i> <i>3. Коллектив разработчиков интеллектуальных систем</i>		
5.	Модели представления знаний. <i>Представление знаний с помощью системы продукций.</i>		
6.	Представление знаний с помощью логики предикатов.		

	1. Логические модели. 2. Логика предикатов как форма представления знаний. 3. Синтаксис и семантика логики предикатов		
7.	Системы с естественно-языковым интерфейсом 1. Основные понятия систем с естественно-языковым интерфейсом 2. Постановка задачи проектирования естественно-языкового диалогового интерфейса 3. Основные понятия теории построения грамматик		
8.	Самообучающиеся системы 1. Понятие и характеристика самообучающихся систем. 2. Классификация самообучающихся систем. 3. Проектирование адаптивных обучающих систем.		
9.	Интеллектуальные Интернет-технологии 1. Онтологии и онтологические системы. 2. Программные агенты. Мультиагентные системы. 3. Информационный поиск в среде Интернет.		
	Итого за 5 семестр	<b>3</b>	
	Итого	<b>3</b>	

### 5.3 Наименование практических работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<u>5</u> семестр			
1.	Информационный поиск в среде Интернет	1,5	1,5
2.	Основы логического программирования в среде Prolog	1,5	0,5
3.	Создание простейших проектов в среде Prolog		
4.	Поиск с возвратом в среде Prolog		
5.	Организация арифметических вычислений в среде Prolog		
6.	Рекурсия		
7.	Решение логических задач в среде Prolog		
8.	Создание простейших проектов с графическим интерфейсом		
9.	Создание экспертных систем средствами Prolog		
	Итого за 5 семестр	<b>3</b>	<b>2</b>
	Итого	<b>3</b>	<b>2</b>

### 5.4 Наименование лабораторных занятий

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом дисциплины.

## 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
<u>5</u> семестр					
УК-1, ОПК-4	Подготовка к практическим работам	Собеседование	0,570	0,030	0,600
УК-1, ОПК-4	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	47,880	2,520	50,400
Итого за 5 семестр			48,450	2,550	51,000
Итого			48,450	2,550	51,000

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Системы искусственного интеллекта» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). 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;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

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 заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

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.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоя-

тельной 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. Интеллектуальные информационные системы и технологии / Ю.Ю. Громов. - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-8265-1178-7

2. Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике / М.Г. Матвеев; А.С. Свиридов; Н.А. Алейникова. - Москва: Финансы и статистика, 2011. - 448 с. - ISBN 978-5-279-03279-2.

3. Пальмов С.В. Интеллектуальные системы и технологии Электронный ресурс: учебное пособие / С.В. Пальмов. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 195 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Аверченков В.И. Система формирования знаний в среде Интернет: Монография / Аверченков В. И. - Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. - 181 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-89838-328-X

2. Богомолова М.А. Экспертные системы (техника и технология проектирования) Электронный ресурс: учебно-методическое пособие / М.А. Богомолова. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 47 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

3. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта Электронный ресурс: учебное пособие / С.Л. Сотник. - Проектирование систем искусственного интеллекта, 2021-01-23. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 228 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по мат. направл. и спец. / Л.Н. Ясницкий. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 176 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с.170-173. - ISBN 978-5-7695-7042-1.

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

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с

2 Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Системы искусственного интеллекта" для студентов очной формы обучения, направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Павленко Е.Н., г. Невинномысск, 2022.

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

1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам



- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

### 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://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> — ЭБС.
4	<a href="http://www.intuit.ru">http://www.intuit.ru</a> - Интернет-университет технологий

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. РТС Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. 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. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)
---	---

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	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.
Практические занятия	Учебная аудитория № 301 для проведения лабораторных занятий «Компьютерный класс».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 17 шт., АРМ с выходом в Интернет – 15 шт., стол ученический (3хместный) – 5 шт., стул ученический – 32 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического об-	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офис-

	служивания учебного оборудования»	ной техники
	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одно-тумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом 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.