

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем искусственного  
интеллекта (КСИИ\_ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем искусственного  
интеллекта (КСИИ\_ИКИТ)**

наименование кафедры

**доктор техн. наук, профессор  
Цибульский Г.М**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И  
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ**

Дисциплина Б1.В.15 Интеллектуальные технологии и представление  
знаний

Направление подготовки / 27.03.03 Системный анализ и управление  
специальность 2018г.

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.03 Системный анализ и управление 2018г.

---

Программу  
составили

к.т.н., доцент, Пятаева А.В.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Ознакомление с принципами организации, анализа, синтеза и применения интеллектуальных систем, формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности: построение моделей слабоструктурированных приложений, решение задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта

### 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

<b>ОПК-1:готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук</b>	
Уровень 1	В целом сформированное, но не систематическое знания основные тенденции и научные направления развития системного анализа, синтеза сложных систем и теории управления; методологию анализа и синтеза систем, классификацию, структурные и динамические свойства систем
Уровень 2	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основные тенденции и научные направления развития системного анализа, синтеза сложных систем и теории управления; методологию анализа и синтеза систем, классификацию, структурные и динамические свойства систем
Уровень 3	Сформированные знания основных тенденций и научных направления развития системного анализа, синтеза сложных систем и теории управления; методологию анализа и синтеза систем, классификацию, структурные и динамические свойства систем
Уровень 1	В целом сформированное, но не систематическое умение применять методы построения системных моделей для представления сложных систем и использовать методы обработки данных для формализации исходной информации
Уровень 2	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять методы построения системных моделей для представления сложных систем и использовать методы обработки данных для формализации исходной информации
Уровень 3	Сформированные умение применять методы построения системных

	моделей для представления сложных систем и использовать методы обработки данных для формализации исходной информации
Уровень 1	В целом сформированные, но не систематические владения методами построения системных моделей для представления сложных систем и использовать методы обработки данных для формализации исходной информации.
Уровень 2	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владения методами построения системных моделей для представления сложных систем и использовать методы обработки данных для формализации исходной информации.
Уровень 3	Сформированные владения методами построения системных моделей для представления сложных систем и использовать методы обработки данных для формализации исходной информации.
<b>ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</b>	
Уровень 1	В целом сформированное, но не систематическое знания методики принятия научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - способы осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности.
Уровень 2	Сформированное, но содержащие отдельные пробелы знания методики принятия научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - способы осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности.
Уровень 3	Сформированные знания методики принятия научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - способы осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности.
Уровень 1	В целом сформированное, но не систематическое умения принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
Уровень 2	Сформированное, но содержащие отдельные пробелы умения принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
Уровень 3	Сформированные умения принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их

	корректности и эффективности.
Уровень 1	В целом сформированное, но не систематическое владения навыками принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - навыками осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
Уровень 2	Сформированное, но содержащие отдельные пробелы владения навыками принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - навыками осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
Уровень 3	Сформированные владения навыками принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний; - навыками осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Теория автоматического управления  
Теория и технология программирования  
Дискретная математика  
Алгебра и геометрия  
Основы программирования  
Математический анализ  
Теория баз данных  
Информатика  
Методы оптимизации  
  
Моделирование систем  
НИР  
Преддипломная практика

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11048>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Интеллектуальные системы	18	36	0	54	ОПК-1 ПК-1
Всего		18	36	0	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение в эволюционные алгоритмы	2	0	1
2	1	Проектирование представления. Бинарное представление.	4	0	1
3	1	Представление вещественными числами и порядковое представление.	4	0	1
4	1	Операторы скрещивания и мутации. Стратегия замещения.	4	0	2
5	1	Условная оптимизация. Критерии останова	4	0	2
Всего			18	0	7

#### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение типа эволюционного алгоритма для решения учебной задачи	9	0	1
2	1	Проектирование представления	9	0	2
3	1	Разработка операторов кодирования и декодирования, скрещивания и мутации	9	0	1
4	1	Тестирование разработанного алгоритма	9	0	2
Всего			36	0	6

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2007



Л1.2	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, 2007
------	---	--	------------------------------

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Носкова Е. Е.	Интеллектуальные информационные системы: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. спец. 080801.65 «Прикладная информатика (по областям)»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Джарратано Д., Райли Г., Птицын К. А.	Экспертные системы. Принципы разработки и программирование	Санкт-Петербург: Вильямс, 2007
Л1.3	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.	Москва: Горячая линия-Телеком, 2013
Л1.4	Башмаков А.И., Башмаков И.А.	Интеллектуальные информационные технологии: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: МГТУ им. Баумана, 2005
Л1.5	Гладков Л. А.	Генетические алгоритмы	Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2016
Л1.6	Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В.	Интеллектуальные системы: учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям	Москва: Юрайт, 2017

Л1.7	Станкевич Л. А.	Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим направлениям	Москва: Юрайт, 2017
Л1.8	Башлыков А. А., Еремеев А. П.	Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2013
Л2.2	Виноградова Е.Ю.	Интеллектуальные информационные технологии принятия управленческих решений для оптимизации экономических показателей предприятий нефтегазового комплекса: автореф. дис. ... д-ра экон. наук	Санкт-Петербург, 2013
Л2.3	Победаш П. Н., Семенкин Е. С.	Модели оптимального управления и операционного исчисления для многокритериального анализа экономических систем: монография	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.4	Бессмертный И. А., Тропченко А. Ю.	Методы, модели и программные средства для построения интеллектуальных систем на производственной модели знаний: автореферат дис. ... д-ра техн. наук	Санкт-Петербург, 2014
Л2.5	Нгуен Зуй Чыонг Занг, Соловьев А. Н.	Решение обратных задач теории упругости с помощью искусственных нейронных сетей: автореферат дис. ... канд. техн. наук	Ростов-на-Дону, 2014
Л2.6	Углев В. А.	Робототехника и искусственный интеллект: материалы VII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием (г. Железнодорожск, 11 декабря 2015 г.)	Красноярск: СФУ, 2016
Л2.7	Жданов А. А.	Автономный искусственный интеллект	Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015

Л2.8		Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кирякова Г. С., Кузьмин Д.А.	Экспертные системы и базы знаний: Метод. указ.	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 1996
Л3.2	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, 2007
Л3.3	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, 2007
Л3.4	Стюгин М. А., Семенкин Е. С.	Методы и модели защиты от исследования при управлении конфликтом в активных системах: автореферат дис. ... канд. техн. наук	Красноярск, 2010
Л3.5	Брестер К. Ю., Семенкина О. Э.	Коллективный эволюционный метод многокритериальной оптимизации в задачах анализа речевых сигналов: дис. ... канд. техн. наук	Красноярск, 2016
Л3.6	Брестер К. Ю., Семенкина О. Э.	Коллективный эволюционный метод многокритериальной оптимизации в задачах анализа речевых сигналов: автореферат дис. ... канд. техн. наук	Красноярск, 2016

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

Э1	AI and Data Analysis	<a href="http://www.neuroproject.ru/">http://www.neuroproject.ru/</a>
Э2	Портал искусственного интеллекта	<a href="http://www.aiportal.ru/">http://www.aiportal.ru/</a>
Э3	Введение в ГА и генетическое программирование	<a href="http://algolist.manual.ru/ai/ga/intro.php">http://algolist.manual.ru/ai/ga/intro.php</a>

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Для освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» необходимы следующие учебно-методические материалы:

1. Материалы для изучения теоретического курса по дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний».

2. Методические указания по циклу практических работ по дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний».

3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний».

5. Список основной и дополнительной литературы, информационных источников и иных информационных ресурсов.

Все учебно-методические материалы по дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний» размещены в электронном виде на сервере Системы электронного обучения СФУ по адресу: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18892>

Для освоения дисциплины студенты должны владеть навыками разработки алгоритмов и объектно-ориентированного программирования, а также обладать способностью и желанием к самостоятельному изучению и восприятию материала. Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний», являются полезными при подготовке выпускной работы бакалавра.

Самостоятельная работа студента включает изучение дополнительного теоретического материала, выполнение реферата и подготовку к оценивающим мероприятиям. А также изучение проблемной и предметной области по средствам текстуальные занятия (работа с текстами и графическими материалами), работу с лекционным материалом, материалами глобальной, локальной и индивидуальной информационной среды формируемой совместно с преподавателем. Формирование практических навыков и умений творческой деятельности и профессиональной деятельности применения интегрированных компьютерных технологий стандартизированных промышленных вычислительных средств.

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний» учебным планом предусмотрено 54 часов на самостоятельную работу, из них 18 часа на освоение теоретического материала и 36 часов на подготовку реферата.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Операционная система Windows XP или Windows 7.
9.1.2	Пакет офисных приложений Microsoft Office 2007.
9.1.3	Среда разработки Microsoft Visual Studio 2010.
9.1.4	Программа для визуального моделирования объектно-ориентированных информационных систем.
9.1.5	Пакет для математических вычислений Matlab.

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

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

Лекционная аудитория, оборудованная персональным компьютером и крупным дисплеем (24 и более дюймов), проектор с разрешающей способностью не ниже 1024×768.

Компьютерные классы, оборудованные персональными компьютерами не ниже Intel Core i3, 2024 Mb RAM, 250 Gb HDD с установленным программным обеспечением. Из расчета один компьютер на одного человека. Web-камера. IP-камера.