

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

\_\_\_\_\_ Д.В. Стенин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Системы искусственного интеллекта**

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
очная

Кемерово 2020 г.



1591041970

Рабочую программу составил:  
Доцент кафедры ИиАПС А.В. Протоdjяконов

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой информационных и  
автоматизированных производственных систем

\_\_\_\_\_

И.В. Чичерин

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация  
технологических процессов и производств

\_\_\_\_\_

И.В. Чичерин

подпись

ФИО



1591041970

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Системы искусственного интеллекта", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
 профессиональных компетенций:

ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

**Результаты обучения по дисциплине:**

- методологию искусственного интеллекта;
- различные методы искусственного интеллекта выявлять алгоритмически неразрешимые, легко и трудно разрешимые проблемы, оценки
- мер сложности алгоритмов принципами логического программирования, элементами алгоритмической логики,
- лежащие в основе представления знаний и проектирования программного обеспечения экспертных
- систем;
- общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в при разработке систем
- управления с использованием методов искусственного интеллекта;
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации по вопросам
- применения технологий искусственного интеллекта

**2 Место дисциплины "Системы искусственного интеллекта" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Информационные технологии.

**3 Объем дисциплины "Системы искусственного интеллекта" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Системы искусственного интеллекта" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2/Семестр 4</b>			
Всего часов	144		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	60		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36		



1591041970

**4 Содержание дисциплины "Системы искусственного интеллекта", структурированное по разделам (темам)**

**4.1. Лекционные занятия**

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Искусственный интеллект как представление и поиск	3		
Языки и технологии программирования для искусственного интеллекта	4		
Генетические алгоритмы, применение и принципы работы	3		
Нечеткая логика и нечеткий вывод	2		
Искусственный интеллект и нейронные сети	4		
Итого	16		

**4.2. Лабораторные занятия**

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Исследование влияния начальных параметров генетических алгоритмов	4		
на скорость и точность нахождения оптимального решения задачи коммивояжера	2		
Автоматическая генерация текста с использованием модели состояния	4		
Исследование влияния начальных параметров алгоритма отжига на скорость и точность нахождения оптимального решения	4		
Исследование структуры стандартного генетического алгоритма	2		
Знакомство с Visual Prolog. Структура Пролог-программы	4		
Управление поиском с возвратом в Прологе	4		
Декларации и правила в Прологе	6		
Рекурсивный поиск в Прологе	4		
Операции со списками в Прологе	32		
Итого			

**4.3 Практические (семинарские) занятия**

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

**4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины	20		
Составление программного кода, формирование отчетов по лабораторным работам	30		
Защита отчетов по лабораторным работам	10		
Итого	60		



1591041970

#### 4.5 Курсовое проектирование

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Системы искусственного интеллекта"

#### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
---	----------------------------------	---------------------------	-----------------	--	---



1591041970

1	Искусственный интеллект как представление и поиск	<p>Определения искусственного интеллекта. История развития и области приложения искусственного интеллекта. Обзор прикладных областей искусственного интеллекта. Искусственный интеллект как представление и поиск. Информированный поиск и исследование пространства состояний. Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск. Управление поиском и его реализация в пространстве состояний. Поиск в условиях противодействия.</p>	ПК-19	<p>Знать: методологию искусственного интеллекта; различные методы искусственного интеллекта. Уметь: выявлять алгоритмически неразрешимые, легко и трудно разрешимые проблемы, оцени мер сложнос и алгоритмов. Владеть: принципами логического программирования, элементами алгоритмической логики, лежащие в основе представления знаний и проектирования программного обеспечения эк сп е р т н ы х систем; общей подготовкой (б а з о в ы м и знаниями) для решения практических задач в при разработке систем управления с использованием методов искусственного интеллекта; к у л ь т у р о й мышления, способностью к о б о щ е н и ю , анализу, восприятию информации по в о п р о с а м применения технологий искусственного интеллекта.</p>	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам
---	---	---	-------	---	---



1591041970

2	Языки и технологии программирования для искусственного интеллекта	Языки и технологии программирования для искусственного интеллекта. Введение в PROLOG. Синтаксис для программирования логики предикатов. Представление фактов и правил. Структура Пролог-программы. Списки и рекурсия в Прологе. Рекурсивный поиск и управление поиском в языке PROLOG	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам
3	Генетические алгоритмы, применение и принципы работы	Генетические алгоритмы (ГА), применение и принципы работы. Классический генетический алгоритм. Постановка задачи поиска оптимальных решений с помощью ГА. Кодирование параметров задачи в ГА. Алгоритмы выполнения операторов ГА. Основная теорема о генетических алгоритмах. Модификации классического ГА. Разновидности генетических операторов. Масштабирование функции приспособленности. ГА для многокритериальной оптимизации. Генетические микроалгоритмы. Эволюционные алгоритмы и их приложения.	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам
4	Нечеткая логика и нечеткий вывод	Нечеткая логика и нечеткий вывод. Операции над нечеткими множествами и их свойства. Нечеткое управление. Проектирование базы нечетких правил	
5	Искусственный интеллект и нейронные сети	Искусственный интеллект и нейронный сети. Нейрон и его модели. Однослойный и многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения. Рекуррентный метод обучения нейронных сетей. Эволюционные алгоритмы в нейронных сетях. Нейронные сети для поддержки генетических алгоритмов. Применение ГА для обучения нейронных сетей. Адаптивные взаимодействующие системы. Тинный цикл эволюции.	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам к лабораторной работе, в оформлении и защите отчетов по лабораторным работам. Отчеты по лабораторным работам должны содержать: цель работы, программный код, результаты исследований, выводы.

Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам:

- 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме;

- 0...99 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме;

Шкала оценивания: 0-99 баллов - не зачтено; 50-100 - зачтено.

Оценочным средством для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы по лабораторной работе. При проведении текущего контроля задается два вопроса.



1591041970

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один вопрос;
- 25-49 баллов - при правильном и не полном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания: 0-49 баллов - не зачтено; 50-100 – зачтено

Вопросы к защите лабораторных работ:

Изобразите графически алгоритм отжига

По какому принципу выбирается начальное решение

Что такое критерий допуска

На что влияет начальная температура

На что влияет количество итераций при одной температуре

Какие еще существуют области применения алгоритма отжига

Какие аналитические методы существуют для решения задачи коммивояжера

Как считается энергия для задачи коммивояжера и задачи N ферзей

Как выбирается наилучшее решение

На каком методе основан поиск нового решения

Что представляет собой цепочка Маркова

Что такое биграмма

Что такое скрытые цепочки Маркова

Области применения цепочек Маркова

Какие выражения можно сравнивать в Прологе

Какие встроенные предикаты используются для ввода и вывода

Каково основное назначение предиката `randominit`

Как происходит сравнение строковых переменных

Чем отличаются бинарные операторы от унарных

В чем состоит отличие встроенных предикатов `random/1` и `random/2`

Что такое функция приспособленности

Опишите работу оператора "частично отображаемый кроссовер"

Опишите работу оператора "мутация"

Сравните операторы «упорядоченный кроссовер» и «циклический кроссовер»

Сравните операторы «мутации» и «жадной мутации»

В чём суть задачи Коммивояжера

В чем состоят отличия оператора "кроссовер рекомбинации ребер" от оператора "улучшенный кроссовер рекомбинации ребер"

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные отчеты по лабораторным работам,

ответы на экзаменационные вопросы. На экзамене обучающийся отвечает на билет, в котором содержится

2 вопроса.

Оценка за экзамен выставляется с учетом отчетов по лабораторным работам и ответа на вопросы.

Перечень вопросов на экзамен:

1. Понятия искусственного интеллекта. Тест Тьюринга разумности машины
2. История развития искусственного интеллекта
3. Области приложения искусственного интеллекта
4. Агенты и варианты среды
5. Определение характера среды
6. Структура агентов
7. Программы агентов
8. Рефлективные агенты, основанные на модели
9. Обучающиеся агенты
10. Агенты, решающие задачи



1591041970

11. Хорошо структурированные задачи и решения
12. Поиск решений. Измерение производительности решения задачи
13. Стратегии неинформированного (эвристического) поиска.
14. Предотвращение формирования повторяющихся состояний
15. Поиск с частичной информацией
16. Жадный поиск по первому наилучшему совпадению
17. Обучение лучшим способам поиска
18. Алгоритмы локального поиска
19. Эвристические функции. Составление допустимых эвристических функций
20. локальный поиск в непрерывных пространствах
21. Поиск агенты, действующие в оперативном режиме, и неизвестные варианты среды
22. Задачи удовлетворения ограничений
23. Интеллектуальный поиск с возвратом: поиск в обратном направлении
24. Поиск в условия противодействия. Игры и принятие оптимальных решений
25. Неидеальные решения, принимаемые в реальном времени
26. Альфа-бета - отсечение
27. Агенты, основанные на знаниях
28. Пропозициональная логика, синтаксис, семантика, база знаний, логический вывод
29. Резолюция. Прямой и обратный логический вывод
30. Эффективный пропозициональный логический вывод
31. Агенты, основанные на пропозициональной логике
32. Синтаксис и семантика логики первого порядка
33. Логический вывод в логике первого порядка. Правила логического вывода для кванторов
34. Прямой и обратный логический вывод
35. Представление знаний, формы и модели
36. Разработка экспертных систем, основанных на правилах
37. Эвристики и управление в экспертных системах
38. Рассуждения на основе моделей, на базе опыта
39. Гибридные системы
40. Неопределенность. Действия в условиях неопределенности
41. Теория доказательств Демстера-Шеффера
42. Абдуктивный вывод, основанный на логике
43. Семантика байесовских сетей
44. Байесовский рассуждения
45. Байесовские сети доверия
46. Базовые понятия нечеткой логики
47. Операции над нечеткими множествами
48. Постановка задачи поиска оптимальных решений с помощью ГА
49. Алгоритмы выполнения операторов ГА
50. Основная теорема о генетических алгоритмах.
51. Эволюционные алгоритмы и их приложения.

Посредством экзамена определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачетные, отчеты по лабораторным работам, вопросы к экзамену.

Для сдачи экзамена студенту задается два вопроса. При оценке результатов сдачи экзамена используется 100-балльная шкала в соответствии с принятой в КузГТУ шкалой оценки текущей успеваемости. Полностью верный ответ на каждый теоретический вопрос оценивается в 50 баллов, шаг изменения оценки - 5 баллов. В случае наличия неточностей в ответах или расчётах преподаватель соответствующим образом снижает количество баллов за ответ. При отсутствии ответа на теоретический

вопрос или решения практико-ориентированного задания за них выставляется 0 баллов.

Критерии оценивания:

Количество баллов 0...45 50...60 65...75 80...100

Шкала оценивания Неудовлетворительно Удовлетворительно Хорошо Отлично

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по



1591041970

лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат. До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля. Самостоятельная работа студента посвящена изучению дополнительного материала по темам дисциплины.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

### **6.2 Дополнительная литература**

### **6.3 Методическая литература**

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ГУ КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

<http://www-mitpress.mit.edu>

<http://www/cs/washington.edu>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Системы искусственного интеллекта"**

Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины, а также знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспект

лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы

по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к

лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии

с методическими указаниями к лабораторным (практическим) занятиям.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Системы искусственного интеллекта", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. Yandex
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Системы искусственного интеллекта"**

Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных соответствующим учебным оборудованием (мультимедийными средствами): проекторы, компьютеры, экраны.

Для проведения лабораторных занятий необходимы компьютерные классы с необходимым программным обеспечением (MSExcel, MathCad, Prolog).

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

В процессе обучения используется аудиторное обучение с применением компьютерных технологий,

технологий «Дебаты», презентации по темам дисциплины, мастер-классы специалистов и другие современные формы и методы обучения в сфере высоких технологий.



1591041970



1591041970

## Список изменений литературы на 01.09.2020

### Основная литература

1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы / Л. Н. Ясницкий. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 224 с. – ISBN 9785001018971. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=595480](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=595480) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
2. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Информационные системы и технологии" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – Москва : Академия, 2011. – 144 с. – (Высшее профессиональное образование : Информатика и вычислительная техника). – Текст : непосредственный.
3. Авдеенко, Т. В. Введение в искусственный интеллект и логическое программирование : учебное пособие / Т. В. Авдеенко ; Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2007. – 62, [2] с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=68970&type=nstu:common> (дата обращения: 24.05.2022). – Текст : электронный.
4. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта / С. И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 194 с. – ISBN 9785433200142. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208939](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208939) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта / С. И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 175 с. – ISBN 9785433200135. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208933](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208933) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
2. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект / Д. В. Смолин. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – ISBN 9785922108621. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=76617](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=76617) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
3. Сова, Л. З. Фундаментальные законы языкознания и искусственный интеллект / Л. З. Сова. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 105 с. – ISBN 9785447516512. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=254088](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=254088) (дата обращения: 22.05.2022). – Текст : электронный.
4. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для бакалавров : [для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки диплом. специалистов "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский ; С.- Петерб. гос. электротехн. ун-т. – 6-е изд. – Москва : Юрайт, 2012. – 263 с. – (Бакалавр). – Текст : непосредственный.
5. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 444 с. – ISBN 978-5-8114-1912-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93007> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.



1591041970