Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение   
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Дисциплины

|  |
| --- |
| **Языки и системы искусственного интеллекта** |

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 4, семестр: 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вид деятельности** | **Семестр** |
| **7** |
| **1** | Лекции, час. | 32 |
| **2** | Практические занятия, час. | 32 |
| **3** | Лабораторные занятия, час. |  |
| **4** | Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них | 66 |
| **5** | в электронной форме, час. |  |
| **6** | из них аудиторных занятий, час. | 64 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 64 |
| **8** | консультаций, час. | 2 |
| **9** | Самостоятельная работа, час. | 76 |
| **10** | в том числе на выполнение письменных работ, час | 30 |
| **11** | Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час | Э 2 |
| **12** | Всего зачетных единиц[[1]](#footnote-1) | 4 |

Новосибирск 2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат технических наук Ю.А. Загорулько

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,

доктор физико-математических наук М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат технических наук А.А.Романенко

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Языки и системы искусственного интеллекта»**

Дисциплина «Языки и системы искусственного интеллекта» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Языки и системы искусственного интеллекта» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин:

«Программирование»

«Информатика»

«Основы объектно-ориентированного программирования»

«Модели и методы искусственного интеллекта»

Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения учебной/производственной практики и написания выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Языки и системы искусственного интеллекта» реализуется в 7 семестре в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин (модулей) Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Языки и системы искусственного интеллекта» направлена на формирование компетенций:

Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области

**Перечень основных разделов дисциплины:**

Раздел 1. Языки искусственного интеллекта

Тема 1.1. Язык символьной обработки LISP.

Тема 1.2. Язык искусственного интеллекта PLANNER.

Тема 1.3. Язык логического программирования PROLOG.

Тема 1.4. Язык программирования продукционных систем OPS-5.

Тема 1.5. Дескриптивные логики.

Тема 1.6. Языки описания онтологий.

Раздел 2. Системы искусственного интеллекта

Тема 2.1. Онтологические системы.

Тема 2.2. Общий решатель задач GPS.

Тема 2.3. Планирующая система STRIPS.

Тема 2.4. Экспертные системы.

Тема 2.5. Мультиагентные системы.

Общий объем дисциплины – 4 зачетных единиц (144 часа).

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль по дисциплине «Языки и системы искусственного интеллекта» осуществляется на практических занятиях на основании оценки за портфолио (защита результатов проведенной работы по основным разделам дисциплины). По результатам защиты портфолио выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Языки и системы искусственного интеллекта» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине включает 2 этапа:

1) портфолио

2) экзамен.

Оценка «зачтено» за портфолио является необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации. Результаты промежуточной (итоговой по дисциплине) аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Загорулько Ю.А., Загорулько Г.Б. Инженерия знаний : учеб. пособие. / Ю.А. Загорулько, Г.Б. Загорулько ; Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2016. – 93 с.   
URL: http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-1052/page001.pdf

1. **Внешние требования к дисциплине**

Таблица 1.1

|  |
| --- |
| **Компетенция ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов, *в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** |
| ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области |

1. **Требования к результатам освоения дисциплины**

Таблица 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)** | **Формы организации занятий** | | |
| **Лекции** | **Практики / семинары** | **Самостоятельная работа** |
| ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области | | | |
| 1. Знать место языков искусственного интеллекта среди других современных языков программирования и представления и обработки данных. | + | + | + |
| 2. Уметь сделать сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи. | + | + | + |
|  | | | |
| 3. Знать синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них. | + | + | + |
| 4. Уметь быстро осваивать новые языки представления знаний. | + | + | + |
|  | | | |
| 5. Знать принципы построения и функционирования наиболее известных систем искусственного интеллекта. | + | + | + |
| 6. Уметь построить модель заданной предметной области с использованием изученных языков и инструментальных систем. | + | + | + |
| 7. Иметь навыки использования инструментальных систем для разработки модели предметной области. | + | + | + |
|  | | | |
| 8. Знать технологию построения систем, основанных на знаниях, в частности, экспертных систем. | + | + | + |
| 9. Уметь применить методы решения задач, разработанные в рамках направления «искусственный интеллект» в своей проблемной области. | + |  | + |
| 10. Иметь навыки использования изученных инструментальных систем для разработки компонентов программных комплексов и баз данных и знаний. | + | + | + |
|  | | | |
| 11. Знать языки описания онтологий | + | + | + |
| 12. Уметь пользоваться редактором онтологий | + | + | + |
| 13. Иметь навыки разработки онтологий в редакторе Protégé | + | + | + |

**3. Содержание и структура учебной дисциплины**

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы лекций** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** |
| **Семестр: 7** | | | |
| 1. Дескриптивные логики. | 2 | 2 | 1,2,3,4,5,6 |
| 1. Визуальное представление знаний. | 2 | 2 | 1,2,3,4,5,6 |
| 1. Язык символьной обработки LISP | 2 | 2 | 1,2,3,4,5,6 |
| 1. Язык искусственного интеллекта PLANNER. | 2 | 2 | 1,2,3,4,5,6 |
| 1. Язык логического программирования PROLOG. | 2 | 2 | 1,2,3,4,5,6 |
| 1. Язык программирования продукционных систем OPS-5. | 2 | 2 | 1,2,3,4,5,6 |
| 1. Языки описания онтологий RDF и RDFS. | 2 | 2 | 6,7,11,12,13 |
| 1. Язык описания онтологий OWL. | 2 | 2 | 6,7,11,12,13 |
| 1. Онтологические системы. | 4 | 4 | 6,7,11,12,13 |
| 1. Общий решатель задач GPS. | 2 | 2 | 5,8,9,10 |
| 1. Планирующая система STRIPS. | 2 | 2 | 5,8,9,10 |
| 1. Понятие экспертных систем (ЭС), их особенности и архитектура. Режимы работы ЭС. Примеры классических экспертных систем. | 2 | 2 | 5,6,7,8,9,10 |
| 1. Система объяснений в экспертных системах. Назначение и принципы построения. Основные достоинства и недостатки традиционных систем объяснений. | 2 | 2 | 5,6,7,8,9,10 |
| 1. Технология разработки экспертных систем. Этапы разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Основные модели приобретения знаний в ЭС. | 2 | 2 | 5,6,7,8,9,10 |
| 1. Мультиагентные системы. | 2 | 2 | 5,8,9,10 |
| **Итого:** | **32** | **32** |  |

Таблица 3.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы практических занятий** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** | | **Учебная деятельность** |
| **Семестр: 7** | | | | | | |
| Тема 1.5. Представление знаний с помощью дескриптивных логик. | 4 | 4 | | | 1,2,3,4 | Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы |
| Тема 1.6. Языки описания онтологий | 8 | 8 | | | 1,2,3,4,5,6,11 | Обучающиеся знакомятся с языками RDF, RDFS, OWL. Особый упор делается на расширение возможностей языка RDFS по сравнению с RDF и OWL по сравнению с RDFS. Также подробно рассматриваются отличия диалектов языка OWL: OWL Full, OWL DL, OWL Light.  Обучающиеся также знакомятся с языком описания правил вывода в онтологии SWRL. |
| Тема 2.1. Методы и средства разработки онтологий | 10 | 10 | | | 6,7,8,9,10,11,12, 13 | Обучающиеся осваивают методы разработки онтологий. Знакомятся с основными возможностями редактора онтологий Protégé.  Обучающиеся знакомятся с языком запросов к онтологии SPARQL.  Разрабатывают несколько учебных онтологий. К онтологиям составляются несколько SPARQL-запросов. |
| Тема 2.1. Разработка онтологии заданной предметной области | 10 | 10 | | | 6,7,8,9,10,11,12, 13 | Разработка и отладка онтологии заданной предметной области с помощью редактора Protégé с использованием языка описания правил вывода SWRL. К онтологии составляются не менее трех SPARQL-запросов. |
| **Итого:** | **32** | **32** | | |  |  |

1. **Самостоятельная работа студентов**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды самостоятельной работы** | **Ссылки на результаты обучения** | **Часы на выполнение** | **Часы на консультации** | | |
| **Семестр: 7** | | | | | | |
| 1 | Подготовка к практическим занятиям по разделам дисциплины | 3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13 | 22 |  | | |
| Обучающиеся повторяют теоретический материал и самостоятельно изучают рекомендованную в Программе учебно-методическую литературу по темам дисциплины. | | | | | |
| 2 | Выполнение заданий в рамках портфолио | 6,7,10,11,12,13 | 30 |  | | |
| Построение онтологии заданной предметной области средствами редактора онтологий Protégé. Предметная область выбирается после обсуждения с преподавателем. Как правило, рекомендуется давать задание на составление онтологии той предметной, в которой специализируется обучающийся. По результатам работы оформляется презентация для доклада с последующим обсуждением и защитой результатов на практическом занятии. | | | | | |
| 3 | Подготовка к экзамену | 1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13 | 24 | | | 2 |
| Подготовка к экзамену по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, являющихся приложением к рабочей программе дисциплины. | | | | | |
|  | **Итого:** |  | **76** | | **2** | |

1. **Образовательные технологии**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и семинарские занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются лекционные и практические занятия, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | | Лекция в форме дискуссии | ПКС-2.3 |
| **Формируемые умения:** Знать синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них. Знать технологию построения систем, основанных на знаниях, в частности, экспертных систем.  Уметь сделать сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи. Уметь быстро осваивать новые языки представления знаний. | | | |
| **Краткое описание применения:** Обсуждение, в контексте изученной теории, различных аспектов и специфики вопросов, связанных с языками представления знаний и методами разработки онтологий. | | | |
| **2** | Портфолио | | ПКС-2.3 |
| **Формируемые умения:** Знать языки описания онтологий и методы разработки онтологий.  Уметь пользоваться редактором онтологий. Иметь навыки разработки онтологий в редакторе Protégé. | | | |
| **Краткое описание применения:** бакалавры ведут портфолио (задания), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине | | | |

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

|  |  |
| --- | --- |
| Информирование | Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии. |
| Консультирование | Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии. |
| Контроль | Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии. |
| Размещение учебных материалов | - |

**6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

По дисциплине «Языки и системы искусственного интеллекта» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Правила аттестации по дисциплине** «Языки и системы искусственного интеллекта», Промежуточная аттестация по дисциплине «Языки и системы искусственного интеллекта», проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине включает 2 этапа:

1) портфолио

2) экзамен.

Оценка «зачтено» за портфолио является необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации. Результаты промежуточной (итоговой по дисциплине) аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды компетенций ФГОС** | **Результаты обучения** | **Формы аттестации** | |
| **портфолио** | **Экзамен** |
| **ПКС-2** | ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области | **+** | **+** |

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

**7. Литература**

1. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1178-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование Интернет-ресурса | Краткое описание |
|  | http://www.nsu.ru/xmlui/ | Электронная библиотека НГУ |
|  | http://www.spsl.nsc.ru | Портал ГПНТБ СО РАН |
|  | http://www.aiportal.ru/ | Портал искусственного интеллекта (AIPORTAL) |

**8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Загорулько Ю.А., Загорулько Г.Б. Инженерия знаний : учеб. пособие. / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько ; Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2016. – 93 с.   
URL: http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-1052/page001.pdf

**8.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение Таблица 8.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование ПО** | **Назначение** |
| 1 | Редактор онтологий Protégé 5.2.0 | Программное обеспечение для построения онтологий и баз знаний |

**9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals, электронные книги, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.
2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
3. Полнотекстовые электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier (Нидерланды) (коллекции Mathematics, Computer Science)
4. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
5. Электронные БД JSTOR (США), предметная коллекция Mathematics & Statistics.
6. БД Scopus (Elsevier)
7. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

**10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Назначение** |
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet) | Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся |

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Языки и системы искусственного интеллекта»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ФИТ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию [↑](#footnote-ref-1)