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 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Дисциплины

|  |
| --- |
| **Логические методы в инженерии знаний** |

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр: 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вид деятельности** | **Семестр** |
| **6** |
| **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. | 32 |
| **8** | консультаций, час. | 2 |
| **9** | Самостоятельная работа, час. | 76 |
| **10** | в том числе на выполнение письменных работ, час |  |
| **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 общей информатики ФИТ,

кандидат физико-математических наук Г.Э. Яхъяева

Заведующий кафедрой общей информатики ФИТ,

доктор физико-математических наук Д.Е. Пальчунов

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат технических наук А.А. Романенко

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Логические методы в инженерии знаний»**

Дисциплина «Логические методы в инженерии знаний» 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 «Логические методы в инженерии знаний» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Алгебра и геометрия», «Логические основы программирования».

Дисциплина «Логические методы в инженерии знаний» является базовой для освоения следующих дисциплин: «Методы трансляции и компиляции» и «Интеллектуальный анализ данных».

Дисциплина «Логические методы в инженерии знаний» реализуется в 6 семестре в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин (модулей) Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Логические методы в инженерии знаний» 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 разработки ПО в предметной области

**Перечень основных разделов дисциплины:**

* Технологии инженерии знаний
* Онтологическое моделирование
* Анализ формальных понятий
* Автоматизация рассуждений
* Рассуждения на основе прецедентов
* Искусственные нейронные сети

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий*.*

Самостоятельная работа включает: подготовку презентаций докладов, подготовку к экзамену.

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

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине «Логические методы в инженерии знаний» осуществляется на практических занятиях и заключается в презентации и защите докладов по основным разделам дисциплины, по результатам которых выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты докладов является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Логические методы в инженерии знаний» проводится по завершению семестра. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Результаты промежуточной аттестации по дисциплине оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Логические методы в инженерии знаний» в электронной информационно-образовательной среде НГУ:

# Яхъяева Г.Э. Основы теории нечетких множеств [Электронный ресурс] / ИНТУИТ, Национальный открытый университет - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/87/87/info>

# Яхъяева Г.Э. Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] / ИНТУИТ, Национальный открытый университет. - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info>

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 разработки 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 разработки ПО в предметной области | | | |
| 1. Знать формальные методы представления знаний, методы автоматизации дедуктивных, индуктивных рассуждений и рассуждений по аналогии, основы онтологического моделирования, принцип работы искусственных нейронных сетей. | + | + | + |
| 2. Уметь формулировать профессиональные задачи в терминах инженерии знаний, делать сравнительный анализ и обосновать выбор модели и средства представления знаний, строить модель заданной предметной области с использованием изученных средств представления знаний. |  | + | + |

**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: 6** | | | |
| 1. **Технологии инженерии знаний:** История развития систем искусственного интеллекта. Методы извлечения знаний. Модели представления знаний. Этапы построения базы знаний. | 0 | 4 | 1 |
| 1. **Онтологическое моделирование**: Понятие, определение, онтология. Онтологии предметных областей. Разработка и применение онтологий. Логика описаний. Семантический Веб. | 0 | 6 | 1 |
| 1. **Анализ формальных понятий**: Формальные контексты и решетки формальных понятий. Методы построение решеток формальных понятий. Свойства решеток формальных понятий. Импликативные зависимости и ассоциативные правила. | 0 | 6 | 1 |
| 1. **Автоматизация рассуждений**: Дедуктивные рассуждения и их автоматизация. Индуктивные рассуждения и их автоматизация. Понятия причины и следствия. Методы установления причинной связи. | 0 | 6 | 1 |
| 1. **Рассуждения на основе прецедентов**: Рассуждения по аналогии. Строгая и нестрогая аналогия. Понятие прецедента. Основной цикл CBR. Организация баз прецедентов. Методы сравнения прецедентов. Методы адаптации прецедентов. | 0 | 4 | 1 |
| 1. **Искусственные нейронные сети:** Структура и свойства искусственного нейрона. Персептрон. Многослойные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Сети встречного распространения. Сети ДАП. Сети АРТ. Самоорганизующиеся карты Кохенена. | 0 | 6 | 1 |
| **Итого:** | **0** | **32** |  |

Таблица 3.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы практических занятий** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** | | **Учебная деятельность** |
| **Семестр: 6** | | | | | | |
| Тема 1. **Технологии инженерии знаний** | 4 | 4 | | | 1, 2 | Разбор представленного теоретического материала, заслушивание и обсуждение докладов по теме. |
| Тема 2. **Онтологическое моделирование** | 6 | 6 | | | 1, 2 | Разбор представленного теоретического материала, заслушивание и обсуждение докладов по теме. |
| Тема 3. **Анализ формальных понятий** | 6 | 6 | | | 1, 2 | Разбор представленного теоретического материала, заслушивание и обсуждение докладов по теме. |
| Тема 4. **Автоматизация рассуждений** | 6 | 6 | | | 1, 2 | Разбор представленного теоретического материала, заслушивание и обсуждение докладов по теме. |
| Тема 5. **Рассуждения на основе прецедентов** | 4 | 4 | | | 1, 2 | Разбор представленного теоретического материала, заслушивание и обсуждение докладов по теме. |
| Тема 6. **Искусственные нейронные сети** | 6 | 6 | | | 1, 2 | Разбор представленного теоретического материала, заслушивание и обсуждение докладов по теме. |
| **Итого:** | **32** | **32** | | |  |  |

1. **Самостоятельная работа студентов**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды самостоятельной работы** | **Ссылки на результаты обучения** | **Часы на выполнение** | **Часы на консультации** | | |
| **Семестр: 6** | | | | | | |
| 1 | Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой. | 1, 2 | 30 | 0 | | |
| Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. | | | | | |
| 5 | Подготовка презентации доклада. | 1, 2 | 22 | | | 0 |
| Обучающиеся самостоятельно ищут в сети Интернет материалы на заданную тему и готовят презентации выступлений | | | | | |
| 6 | Подготовка к экзамену | 1, 2 | 24 | | | 2 |
| Подготовка к экзамену проходит по вопросам, представленным в фонде оценочных средств. | | | | | |
|  | **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.

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** | Сообщение, доклад | **ПКС-2.3** |
| **Формируемые умения:** Уметь формулировать профессиональные задачи в терминах инженерии знаний, делать сравнительный анализ и обосновать выбор модели и средства представления знаний, строить модель заданной предметной области с использованием изученных средств представления знаний. | | |
| **Краткое описание применения:** студенты подготавливают доклад на заданную тему и защищают его с использованием мультимедийного оборудования. | | |

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 | - |

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

По дисциплине «Логические методы в инженерии знаний» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Логические методы в инженерии знаний» осуществляется на практических занятиях и заключается в презентации и защите докладов по каждой теме практических занятий. В ходе обучения каждый студент должен подготовить презентации двух докладов по разным разделам программы и публично выступить с ними, защищая полученные результаты в ходе обсуждения и дискуссии. По результатам текущей аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты докладов является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** (итоговая по дисциплине) проводится по завершению семестра в виде экзамена, в ходе которого происходит защита индивидуального проекта, в состав которого включаются все работы, выполненные студентом в ходе изучения дисциплины.

Результаты промежуточной 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** | |
| **Сообщение, доклад** | **Экзамен** |
| **ПКС-2** | **ПКС-2.3** Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области | **+** | **+** |

Требования к структуре и содержанию доклада, 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. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс] : учебник / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107925. — Загл. с экрана.
2. [Прыкина Е. Н.](http://biblioclub.ru/index.php?page=author_red&id=77683) Основы логического программирования в среде Турбо Пролог: учебное пособие. / Федеральное агентство по культуре и кинематографии, Кемеровский государственный университет культуры и искусств, Кафедра технологии автоматизированной обработки информации. - Кемерово : КемГУКИ, 2006. - 68 с. - ISBN 5-8154-0130-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227891>

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

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

# Яхъяева Г.Э. Основы теории нечетких множеств [Электронный ресурс] / ИНТУИТ, Национальный открытый университет - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/87/87/info>

# Яхъяева Г.Э. Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] / ИНТУИТ, Национальный открытый университет. - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info>

**8.2. Программное обеспечение**

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

Специализированное ПО не требуется.

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

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.
2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
4. БД Scopus (Elsevier)

**10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Назначение** |
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных и практических занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet) | Для 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  
«Логические методы в инженерии знаний»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | 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)