

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль/программа Системы информационной безопасности
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Факультет информационных систем
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем и технологий
Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Очная форма	
	Часы	Зачетные единицы
	7 семестр	7 семестр
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	27	0,75
Форма аттестации	Экзамен (27)	0,75
Всего	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 926 от 19.09.2017) по направлению 09.03.02

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информационные системы и технологии»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



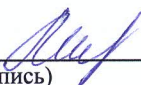
(подпись)

Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта» являются

- а) формирование знаний о методах и способах создания и применения систем искусственного интеллекта*
- б) обучение технологии решения задач в трудно формализуемых проблемных областях на основе теории искусственного интеллекта*
- в) обучение способам применения систем искусственного интеллекта в сфере управления, прогнозирования, принятия решений*
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в системах искусственного интеллекта*

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

Дисциплина Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика)
- б) Б1.В.15 Интеллектуальные информационные системы

Дисциплина Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.22 Технологии глубокого обучения

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК 1.1 Знает методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов

ПК 1.2 Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

ПК 1.3 Владеет навыками применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, базы данных, программных интерфейсов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) модели представления и методы обработки знаний;

б) особенности функционирования и решения задач интеллектуальными системами (ИС) с применением программ;

в) основные методы построения ИС.

2) Уметь:

а) выбирать форму представления знаний и инструментальные средства разработки ИС для конкретной предметной области;

б) проектировать базу знаний, выбирать стратегию вывода знаний, разрабатывать методы поддержания базы знаний в работоспособном состоянии;

в) использовать методы решения задач анализа, прогнозирования, планирования и мониторинга с применением программ;

г) проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование систем искусственного интеллекта

3) Владеть:

а) навыками работы в программах при решении задач с элементами искусственного интеллекта;

б) инструментальными средствами создания систем искусственного интеллекта;

в) методами проектирования систем искусственного интеллекта.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	Контроль СРС	СРС	
1	Основные понятия систем искусственного интеллекта	7	1	-	-	5	2	Экзаменационный тест коллоквиум
2	Экспертные системы	7	3	-	6	6	7	коллоквиум №2 Экзаменационный тест РГР №1
3	Нечеткие множества и нечеткая логика	7	4	-	14	10	8	коллоквиум №3 РГР №1 Экзаменационный тест
4	Нейронные сети	7	8	-	12	10	8	коллоквиум №4 Экзаменационный тест РГР №1
5	Генетические алгоритмы	7	2	-	4	5	2	коллоквиум №5 Экзаменационный тест
Форма аттестации								Экзамен (контроль 27)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
		Очная			
1.	Основные понятия систем искусственного интеллекта	1	1. Искусственный интеллект как основа современных информационных технологий	Основные понятия систем искусственного интеллекта. Понятие искусственного интеллекта. Типизация интеллектуальных систем и их основная характеристика. Преимущества и недостатки гибридизации интеллектуальных систем.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			2. Данные и знания	Понятие данных и знаний. Основные характеристики знаний. Факты и эвристики, декларативные и процедур-	

				ные знания.	
2.	Экспертные системы	3	3. Экспертные системы	Понятие экспертной системы. Архитектура ЭС. Основные компоненты ЭС. Механизм вывода. Механизм объяснения. Классы ЭС. Этапы проектирования ЭС Примеры использования ЭС в различных прикладных областях.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			4. Модели представления знаний	Представление знаний в ЭС. Логические модели. Продукционные модели. Семантические сети. Фреймы	
			5. Модели поиска решений	Методы поиска решений. Поиск решений в одном пространстве. Поиск в иерархии пространств. Поиск в альтернативных пространствах. Поиск с использованием нескольких моделей. Выборы метода поиска решений	
3.	Нечеткие множества и нечеткая логика	4	6. Нечеткая логика	Понятие нечеткой логики и нечетких систем. Нечеткие множества и лингвистические переменные. Принцип обобщения. Дефазификация нечетких множеств. L-R нечеткие числа. Нечеткие алгоритмы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			7. Модели нечеткого вывода	Нечеткий логический вывод. Модель Мамдани. Модель Сугено. Модель Цукамото	
4.	Нейронные сети	8	8. Системы искусственного интеллекта, основанные на нейронных сетях	Понятие нейронной сети. Структура нейронной сети. Классификация нейронных сетей. Применение нейронных сетей	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			9. Обучение нейронной сети	Постановка задачи обучения нейронной сети. Персептрон Розенблатта. Правило обучения Видроу – Хоффа. Многослойные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки	
			10. Релаксационные модели нейронных сетей	Нейронная сеть Хопфилда. Нейронная сеть Хемминга. Самоорганизующиеся	

5.	Генетические алгоритмы	2		нейронные сети Кохонена	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			11. Основные понятия и принципы генетических алгоритмов	Понятие и функционирование генетического алгоритма. Операции скрещивания и мутации. Кодирование решения задачи хромосомным набором. Примеры задач, решаемых генетическими алгоритмами. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов	

5. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений, умение решать практические задачи путем приобретения навыков исследовательской работы с первых шагов своей профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча- сы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
		Оч- ная		
1	Экспертные системы	6	1. Создание базы знаний с использованием различных моделей представления знаний	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			2. Разработка экспертной системы на языке CLIPS, функционирующую по приведенным правилам	
2	Нечеткие множества и нечеткая логика	8	3. Изучение способов хранения и обработки таблиц с нечетко заданными значениями	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
			4. Проектирование моделей систем нечеткого управления, основанных на нечетких продукционных правилах	
			5. Проектирование моделей систем нечеткого управления, основанных на задании правил в нормализованном виде.	
			6. Проектирование моделей систем нечеткого управления на базе алгоритма Мамдани	
			7. Проектирование моделей систем нечеткого управления на базе алгоритма Сугено	
			8. Создание гибридных самообучающихся систем	
3	Нейронные сети	12	9. Прогнозирующие системы на базе	УК-1.1

			нейросетевых систем	УК-1.2
			10. Моделирование выбранной функциональной зависимости	УК-1.3 ПК-1.1
			11. Распознаватель цифр на базе нейронной сети	ПК-1.2 ПК-1.3
			12. Построение базы нечетких продукционных правил на основе нечеткой нейронной сети	
4	Генетические алгоритмы	6	13. Реализация генетических алгоритмов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Место проведения: учебные лаборатории кафедры

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
		очная		
1	Основные понятия систем искусственного интеллекта	2	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум №1, подготовка к экзамену	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Экспертные системы	7	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум №2, выполнение РГР №1, подготовка к экзамену	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Нечеткие множества и нечеткая логика	8	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум №3, выполнение РГР №1, подготовка к экзамену	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4	Нейронные сети	8	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум №4, выполнение РГР №1, подготовка к экзамену	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Генетические алгоритмы	2	текущая работа с лекционным материалом, предусматрива-	УК-1.1 УК-1.2

			ющая проработку конспекта лекций и учебной литературы, коллоквиум №5, подготовка к экзамену	УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
--	--	--	---	--------------------------------------

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
		очная		
1	Основные понятия систем искусственного интеллекта	5	прием коллоквиума №1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Экспертные системы	6	прием коллоквиум №2, проверка РГР №1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3	Нечеткие множества и нечеткая логика	10	прием коллоквиум №3, проверка РГР №1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4	Нейронные сети	10	прием коллоквиум №4, проверка РГР №1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Генетические алгоритмы	5	прием коллоквиум №5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса»

ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение расчетно-графических работ и сдача коллоквиума. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Очная форма

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>РГР</i>	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>20</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>8</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1201354 – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1201354 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032131 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1032131 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Исаев, С.В. Интеллектуальные системы : учеб. пособие / С.В. Исаев, О.С. Исаева. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3781-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032129 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1032129 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Салмина, Н. Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1845918 . – Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» : https://znanium.com/catalog/product/1845918 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.В.19 Методы искусственного интеллекта» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <https://www.nchti.ru/studentam/электронная-библиотека>.

ЭБС «Znanium» – Режим доступа: <https://znanium.com>

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	Электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования. Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	Российское образование: единое окно доступа к образовательным ресурсам, свободный безлимитный доступ.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.

2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории (228В ауд., 230В ауд.) для проведения учебных(лекционных и лабораторных) занятий оснащена оборудованием:

- 1 Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
- 2 Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения: интерактивная доска; проектор, столы, стулья.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: NotePad, Microsoft Office.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций). Оснащение помещения: столы, стулья, персональные компьютеры с выходом в Интернет, принтер, сканер, ксерокс.

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
			очная
Тема 3. Экспертные системы	Лекция	Лекция-визуализация	1
Тема 4. Модели представления знаний	Лекция	Лекция-визуализация	1
Тема 7. Модели нечеткого вывода	Лекция	Лекция-визуализация	1
Тема 8. Системы искусственного интеллекта, основанные на нейронных сетях	Лекция	Лекция-визуализация	1
Тема 1. Представление знаний	Лаб. работа	Работа в малых группах	2
Тема 4. Работа с оболочкой проектирования нечетких систем CubiCalc	Лаб. работа	Работа в малых группах	3
Тема 9. Прогнозирующие системы на базе нейросетевых систем	Лаб. работа	Работа в малых группах	2
Тема 11. Распознаватель цифр на базе нейронной сети	Лаб. работа	Работа в малых группах	3
Всего			14