

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Данилов О. Ф.
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Системы искусственного интеллекта**

направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий для направления 09.03.04 Программная инженерия направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является владение обучающимися основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задача дисциплины - помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания, полученные при изучении математических, естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и программирования;

Умения анализировать знания различных областей науки;

Владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математической, компьютерно-информационной и научно-исследовательской направленности, может быть использовано для подготовки и написания ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и математической статистики; проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Знать (З1) методы, способы и инструментальные средства разработки искусственного интеллекта
		Уметь (У1) использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта
		Владеть (В1) базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом,
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1 Применяет на практике математические модели, методы и средства разработки информационных систем	Знать (З2) современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта,
		Уметь (У2) находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения.
		Уметь (У3) проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта
		Владеть (В2) передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	16	32	-	96	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	8	16	-	29	53	ОПК-1.1 ОПК-8.1	Вопросы для устного опроса, отчет по практическим заданиям
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	8	16	-	28	52	ОПК-1.1	Вопросы для устного опроса, отчет по практическим заданиям
								ОПК-8.1	Вопросы для устного опроса, отчет по практическим заданиям
3	зачет		-	-	-	3	3	ОПК-1.1 ОПК-8.1	Вопросы для зачета/тесты
Итого:			16	32	-	60	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭК) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу

данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).

Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Системы продукций. Управление выводом в производственной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технология манипулирования знаниями СИИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	8	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта
2	2	8	Программные комплексы решения интеллектуальных задач
Итого:		16	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	2	Состав знаний и способы их представления
2	1	2	Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение
3	1	2	Интеллектуальные системы. Обучающие системы
4	1	2	Моделирование систем, основанных на фреймах
5	1	2	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи
6	1	3	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний
7	1	3	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий
8	2	5	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	5	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено
10	2	6	Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена
Итого:		32	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	20	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1, 2	20	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка и оформление отчета по практическим заданиям
3	2	17	Подготовка к текущему контролю	Работа по контрольным вопросам
Зачет		3		Подготовка к зачету
Итого:		60		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий, практические занятия выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред моделирования.

6 Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7 Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения не реализуется

8 Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекционных занятиях	0-5
2	Выполнение и защита практических заданий	0-15
3	Устный опрос по теме «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта» Ч.1	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		
4	Самостоятельная работа на лекционных занятиях	0-10
5	Выполнение и защита практических заданий	0-15
6	Устный опрос по теме «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта» Ч.2	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		35
3 текущая аттестация		
7	Самостоятельная работа на лекционных занятиях	0-10

8	Выполнение и защита практических заданий	0-15
9	Устный опрос по теме «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	35
	ВСЕГО	100

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Электронная информационно-образовательная среда;
- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)

1	2	3	4
1	Системы искусственного интеллекта	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.		625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду		625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4	

11 Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Системы искусственного интеллекта**

Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1	Знать (З1) методы, способы и инструментальные средства разработки искусственного интеллекта.	Не знает методы, способы и инструментальные средства разработки искусственного интеллекта информации	Знает частично методы, способы и инструментальные средства разработки искусственного интеллекта	Знает методы, способы и инструментальные средства разработки искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методы, способы и инструментальные средства разработки искусственного интеллекта
	Уметь (У1) использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта.	Не умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта	Умеет частично использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта	Умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта
	Владеть (В1) базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом.	Не владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом,	Владеет частично базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом,	Владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом,, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-8	Знать (З2) современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта.	Не знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта	Знает частично современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта	Знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта
	Уметь (У2) находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения.	Не умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения,	Умеет частично находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения,	Умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения,
	Уметь (У3) проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта.	Не умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта	Умеет частично проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта	Умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта
	Владеть (В2) передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта.	Не владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта	Владеет частично передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта	Владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Системы искусственного интеллекта**Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**Направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102054.html	ЭР*	30	100	+
2	Карпович, Е. Е. Языки программирования интеллектуальных систем : учебник / Е. Е. Карпович. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 172 с. — ISBN 978-5-906953-51-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84436.html	ЭР*	30	100	+
3	Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177839	ЭР*	30	100	+
4	Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490657	ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизованных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>