

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал в г. Хасавюрте

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы искусственного интеллекта»

**Кафедра гуманитарных и естественнонаучных дисциплин
филиала ДГУ в г. Хасавюрте**

Образовательная программа бакалавриата

Направление 38.03.01– Экономика

Профиль подготовки: «Финансы и кредит»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Хасавюрт – 2023

Рабочая программа дисциплины «**Системы искусственного интеллекта**» составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01. Экономика (бакалавриат) от 12августа 2020 г. № 954

Разработчик (и):

Кафедра гуманитарных и естественнонаучных дисциплин филиала ДГУ в г. Хасавюрте, Дадаев Динислам Хайбулаевич - кандидат физико-математических наук, доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин от «_10_» __07____ 2023 г., протокол №_10_

Зав. кафедрой _____  _____ Разаков Р.М.
(подпись)

на заседании учебно-методической комиссии от «_11_»
____ 07 _____ 2023 г., протокол №_10_.

Председатель _____  _____ Шахбанов А.М.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.03 Экономика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением основных понятий искусственного интеллекта: методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; основ автоматизации решения экономических задач; методов анализа данных, математического моделирования и принятия решений применительно к решению задач в социально-экономической, финансовой и банковской сферах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1; общепрофессиональных – ОПК-5, ОПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, чтение лекций и выполнение лабораторных работ, а также промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 в академических часах по видам учебных занятий

форма обучения - очная

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:						
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС	
		всего	из них				
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия			
2	72	30	16	14		42	зачет

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:						
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС	
		всего	из них				
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия			
4	72	28	14	14	-	44	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины:

знакомство слушателей методами искусственного интеллекта, принципами организации и использования интеллектуальных ИТ и систем; сформировать у обучающихся навыки использования методов и алгоритмов теории ИИ, дать представление о возможностях аппарата теории ИИ и способах анализа сложных задач при помощи интеллектуальных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в обязательную часть образовательной программы по направлению 38.03.03 Экономика.

При изучении дисциплины «Системы искусственного интеллекта» предполагается, что студент владеет основами информатики, математики.

Данная дисциплина способствует освоению дисциплин экономического профиля, а также курсов, изучающих конкретные задачи микро- и макроэкономики, финансов и бизнеса. Знания, навыки и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, связанных с реализацией цифровых компетенций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции и из ОПОП	Код и наименование достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Б-УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знает: основные методы критического анализа; методологию системного подхода, принципы научного познания Умеет: производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при анализе информации Владеет: навыками критического анализа.	Устный опрос, письменная работа
	Б-УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Знает: систему информационного обеспечения науки и образования; Умеет: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; выделять экспериментальные данные, дополняющие теорию (принцип дополнительности) Владеет: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Устный опрос, письменная работа
	Б-УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	Знает: методы поиска информации в сети Интернет; правила библиографирования информационных источников; библиометрические и наукометрические методы анализа информационных потоков Умеет: критически анализировать информационные источники, научные тексты; получать требуемую информацию из различных типов источников, включая Интернет и зарубежную литературу; Владеет: методами классификации и оценки информационных ресурсов	Устный опрос, письменная работа

	<p>Б-УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.</p>	<p>Знает: базовые и профессионально-профилированные основы философии, логики, права, экономики и истории; сущность теоретической и экспериментальной интерпретации понятий; сущность операционализации понятий и ее основных составляющих; Умеет: формулировать исследовательские проблемы; логически выстраивать последовательную содержательную аргументацию; выявлять логическую структуру понятий, суждений и умозаключений, определять их вид и логическую корректность Владеет: методами логического анализа различного рода рассуждений, навыками ведения дискуссии и полемики;</p>	<p>Устный опрос, письменная работа</p>
	<p>Б-УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленных задач</p>	<p>Знает: требования, предъявляемые к гипотезам научного исследования; виды гипотез (по содержанию, по задачам, по степени разработанности и обоснованности) Умеет: определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; Владеет: технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками статистического анализа данных</p>	<p>Устный опрос, письменная работа</p>

<p>ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>	<p>Б-ОПК-5.1. Использует современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает: как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ, предназначенных для выполнения статистических процедур (обработка статистической информации, построение и проведение диагностики эконометрических моделей) Умеет: применять как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ и одного из языков программирования, используемых для разработки и выполнения статистических процедур.</p>	<p>Устный опрос, письменная работа</p>
	<p>Б-ОПК-5.2. Использует электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социальноэкономической статистики</p>	<p>Знает: электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социальноэкономической статистики. Умеет: применять электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.</p>	<p>Устный опрос, письменная работа</p>

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Б-ОПК-6.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знает: составляющие и принципы работы современных информационных технологий Умеет: сопоставлять компоненты различных информационных технологий, осуществлять выбор информационной технологии, направленной на решение поставленных профессиональных задач	Устный опрос, письменная работа
	Б-ОПК-6.2. Способен использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умеет: применять для решения задач профессиональной деятельности современные информационные технологии Владеет: компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в сфере профессиональной деятельности	Устный опрос, письменная работа

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семе	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор-	Контроль		
Модуль 1. Введение в искусственный интеллект.									
1	Искусственный интеллект - как новые информационные технологии.	1	12	2	-	2		8	Опрос, контрольная работа, реферат
2	Представление знаний в интеллектуальных системах. Экспертные системы.	1	10	2	-	2		6	Опрос, контрольная работа, реферат
3	Нейросетевые технологии. Искусственные нейронные сети (ИНС) и их применение в экономике.	1	14	4	-	4		6	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лабораторной работы

	Итого по модулю 1:		36	8	-	8		20	Модульная контрольная работа
Модуль 2. Методы, алгоритмы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.									
1	Технологии и программные средства реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.	1	18	4		4		10	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
2	Технология обработки данных с применением языка Python	1	18	4		2		12	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
	Итого по модулю 2:		36	8		6		22	Модульная контрольная работа
	Итого:			16	-	14		42	Зачет

4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Введение в искусственный интеллект.									
1	Искусственный интеллект - как новые информационные технологии.	1	12	2	-	2		8	Опрос, контрольная работа, реферат
2	Представление знаний в интеллектуальных системах. Экспертные системы.	1	12	2	-	2		8	Опрос, контрольная работа, реферат
3	Нейросетевые технологии. Искусственные нейронные сети (ИНС) и их применение в экономике.	1	12	2	-	4		6	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
	Итого по модулю 1:		36	6	-	8		22	Модульная контрольная работа
Модуль 2. Методы, алгоритмы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.									

1	Технологии и программные средства реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.	1	18	4	4	10	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
2	Технология обработки данных с применением языка Python	1	18	4	2	12	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
	Итого по модулю 2:		36	8	6	22	Модульная контрольная работа
	Итого:			14	-	14	44 Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1.	Искусственный интеллект - основа новых информационных технологий	2	Введение в ИИ. Основные направления исследования в области искусственного интеллекта. Классификация. Этапы разработки ИИС.	ОПК-5	Знать: методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта; <i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов	Опрос, контрольная работа
2.	Экспертные системы. Представление знаний в интеллектуальных системах.	4	Понятие ЭС. Структура и этапы разработки ЭС. Представление знаний в ЭС.	ОПК-5	Знать: методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта; <i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов.	Опрос, контрольная работа

3.	Нейросетевые технологии. Искусственные нейронные сети (ИНС) и их применение в экономике.	4	Понятие нейронной сети. Классификация ИНС.	ОПК-5	Знать: методы разработки оригинальных алгоритмов программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта; <i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов.	Опрос, контрольная работа, кейс-задача.
4.	Технологии и программные средства реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.	4	Обучение ИНС. Алгоритмы обучения. Программы средств реализации.	ОПК-5	Знать: методы разработки оригинальных алгоритмов программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта; <i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов. <i>Владеет:</i> -навыками разработки оригинальных алгоритмов программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта.	Опрос, контрольная работа
5.	Технология обработки данных с применением языка Python.	4	Введение в программирование на Python. Инструкции в языке Python. Основные алгоритмические конструкции. Встроенные типы данных. Выражения. Функции. Классы.	ОПК-5	Знать: методы разработки оригинальных алгоритмов программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта; <i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов. <i>Владеет:</i> -навыками разработки оригинальных алгоритмов программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта.	Опрос, контрольная работа

Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
-------	-------------------	--------------	------------	-------------------------	---	---------------------

1.	Экспертные системы. Представление знаний в интеллектуальных системах.	4	Лабораторная работа №1: Нечеткие экспертные системы для управления сложным объектом	ОПК-2	<i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов. <i>Владеет:</i> -навыками разработки оригинальных алгоритмов программных продуктов использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
----	---	---	--	-------	--	--

2.	Искусственные нейронные сети	4	Лабораторная работа №2: Нейросетевое моделирование. Решение задач классификации, аппроксимации функции и прогнозирования	ОПК-2	<i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов. <i>Владеет:</i> -навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
3.	Понятие и характеристики языка программирования Python	4	Лабораторная работа №3: Нейросетевая кластеризация с помощью сетей Кохонена	ОПК-2	Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
4.	Методы и технологии программирования в Python	4	Лабораторная работа №4: Средства и алгоритмы языка Python для решения практических задач профессиональной деятельности.	ОПК-5	<i>Умеет:</i> применять методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов. <i>Владеет:</i> -навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Введение в искусственный интеллект.

Тема 1. Искусственный интеллект - как новые информационные технологии.

Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Эвристика и поисковые стратегии. История искусственного интеллекта. ИИ - прикладная наука. Структура исследований в области ИИ. Области применения технологий ИИ: системы понимания естественного языка, распознавание образов, системы символьных вычислений, системы с нечеткой логикой, генетические алгоритмы и т.д. Использование методов технологий ИИ в сфере экономики.

Тема 2. Представление знаний в интеллектуальных системах. Экспертные системы.

Знания как особая форма информации. Знания как основа функционирования интеллектуальных информационных систем. Методы и средства представления знаний в интеллектуальных системах. Модели знаний. Системы представления знаний и базы знаний (БЗ). Представление не полностью определенных и нечетких знаний. Извлечение знаний из документов. Приобретение знаний от экспертов. Согласование и интеграция знаний. Понятие экспертной системы (ЭС). Классификация ЭС.

Назначение и принципы построения ЭС. Инструментальные средства построения экспертных систем. Этапы создания экспертных систем. Сферы применения экспертных систем. Применение ЭС в сфере экономики. ЭС с нечеткой логикой, отличия и особенности. Нечеткие и гибридные системы. Область применения систем, основанных на нечеткой логике.

Тема 3. Нейросетевые технологии. Искусственные нейронные сети (ИНС) и их применение в экономике.

Этапы развития нейросетевого моделирования. Первый бионический бум: персептрон. Второй бионический бум: формирование многообразия нейросетевых моделей. Определение понятия формального нейрона. Нейрон и его модельное представление. Классификация нейросетевых моделей. Нейросетевая модель Хопфилда. Искусственные нейронные сети (ИНС). Основные положения теории ИНС. Виды ИНС. Обучение ИНС. Принципы построения искусственных нейросетевых моделей.

Модуль 2. Методы, алгоритмы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.

Тема 4. Технологии и программные средства реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.

Интеллектуальные информационные системы: понятие и особенности. Признаки интеллектуальности информационных систем. Основные классы интеллектуальных информационных систем. Особенности интеллектуализации систем поддержки принятия решений (СППР).

Тема 5. Технология обработки данных с применением языка Python. Анализ и прогнозирование на основе ИНС в среде Python.

5. Образовательные технологии

Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторных работ с помощью проектора, проведение лабораторных работ в компьютерном классе.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации, средства диагностики и контроля, разработанные ППС кафедр и т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Форма контроля и критерии оценок

В соответствии с учебным планом предусмотрен дифференцированный зачет в первом семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Формируемые компетенции
	очная	
Текущая СРС		
работа с лекционным материалом, учебной литературой	4	ОПК-5
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2	ОПК-5
самостоятельное изучение разделов дисциплины	8	ОПК-5
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6	ОПК-5
подготовка к лабораторным работам, к практическим семинарским занятиям	2	ОПК-5
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	4	ОПК-5
Творческая проблемно-ориентированная СРС		
выполнение расчётно-графических работ	4	ОПК-5
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	2	ОПК-5
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	2	ОПК-5
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем моделей на основе собранных данных	2	ОПК-5
Итого СРС:	38	

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, которая направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки.

Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также акконтроль и оценка со стороны преподавателя, например, в ходе собеседования.

Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспечен

ному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но так же творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды содержания самостоятельной работы
Этапы развития информационных технологий искусственного интеллекта Классификации информационных технологий ИИ	- проработка учебного материала и подготовка докладов на семинарах, к участию в тематических дискуссиях; - поиск обзорных научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору.
Понятие машинного обучения.	- проработка учебного материала и подготовка докладов на семинарах, к участию в тематических дискуссиях; - поиск обзорных научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. - решение задач в электронных таблицах.
Разработка алгоритмов машинного обучения	- проработка учебного материала и подготовка докладов на семинарах, к участию в тематических дискуссиях; - поиск обзорных научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. - создание баз данных

7. Фондооценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы для контрольных работ, устного опроса и промежуточного контр

ОЛЯ

1. Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.
2. Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях.
3. Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.
4. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья И-ИЛИ. Деревья вывода.
5. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
6. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.
7. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.
8. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
9. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.
10. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости A-алгоритма поиска. Примеры.
11. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе.
12. Реализация алгоритма A* на Прологе.
13. Поиск с итерационным погружением (ID).
14. Различные способы повышения эффективности алгоритмов поиска: поиск с использованием списка пройденных вершин, представление путей деревьями.
15. Экспертные системы. Продукционные экспертные системы. Структура экспертной системы. Базы знаний. Машина вывода.
16. Основные подходы к построению экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Роль инженера-познающего. Основные методы, используемые инженером-познающим. Жизненный цикл экспертной системы.
17. Прямой логический вывод. Иллюстрация прямого вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
18. Обратный логический вывод. Иллюстрация обратного логического вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
19. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и прямым логическим выводом на языке Пролог.
20. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и обратным логическим выводом на языке Пролог.
21. Понятие онтологии. Примеры онтологий. Таксономия и тезаурус. Языки представления онтологий и инструментариум для создания онтологий (Protege, Ontolingua)
22. Распределенный искусственный интеллект. Многоагентные системы. Коммуникация в многоагентных системах. Использование онтологий для семантического согласования агентов.
23. Использование многоагентных систем для моделирования коллективного поведения. Среда агентного моделирования NetLogo. Примеры.

24. Онтологии в глобальном масштабе. Базы знаний CyC. Семантическая паутина Semantic Web. Языки RDF, RDF-S, OWL. Способы записи RDF Graph, RDF-triplets, RDF-XML.
25. Дескриптивные логики. Синтаксис и семантика дескриптивных логик. Дескриптивные логики как основа построения семантической паутины.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

а) Критерии оценивания компетенций (результатов).

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. «Входной» контроль определяет степень сформированности знаний, умений и навыков обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.
2. Тематический контроль определяет степень усвоения обучающимся каждого раздела (темы в целом), их способности связать учебный материал с уже усвоенными знаниями, проследить развитие, усложнение явлений, понятий, основных идей.

3. Межсессионная аттестация – рейтинговый контроль знаний студентов, проводимый в середине семестра.

4. Рубежной формой контроля является тестирование. Изучение дисциплины завершается контрольной работой, проводимой в виде письменного опроса с учетом текущего рейтинга.

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом. Повторная сдача в течение семестра не разрешается.

Дополнительные дни отчетности для студентов, пропустивших контрольную работу по уважительной причине, подтвержденной документально, устанавливаются преподавателем дополнительно.

Лабораторные занятия, пропущенные без уважительной причины, должны быть отработаны до следующей контрольной точки.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является дифференцированный зачет.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- выполнение заданий на лабораторно-практических занятиях - 40 баллов;
- выполнение аудиторных контрольных работ – 30

баллов. Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 10 баллов;
- собеседование – 10 баллов;
- тестирование - 10 баллов.

б) Критерии оценки:

1. «зачтено» («удовлетворительно») выставляется студенту, если студент обладает навыками и умениями: классификации ИИ, основных понятий ИИ, искусственных нейронных сетей, моделей представления знаний, экспертных систем;
2. «зачтено» («хорошо»): умеет применить методы разработки оригинальных алгоритмов программных продуктов решения задач профессиональной деятельности;
3. «зачтено» («отлично»): умеет использовать методы технологии программирования в Python для решения задач проектирования систем искусственного интеллекта; владеет навыками разработки алгоритмов программных приложений для решения различных задач профессиональной деятельности.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

б) основная литература:

1. Сурова, Н. Ю. Искусственный интеллект / Н. Ю. Сурова, М. Е. Косов. – Москва : Юнити-Дана, 2021. – 408 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690578> (дата обращения: 05.07.2023). – Библиогр.: с. 383-385. – ISBN 978-5-238-03513-0. – Текст : электронный.
2. Баяк, Д. А. Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта : учебник для магистратуры : [16+] / Д. А. Баяк, А. В. Попова ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2022. – 300 с. : табл. – (Высшее образование: магистратура). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701038> (– Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-253-3. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

1. Тюгашев, А. А. Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБСАСВ, 2020. — 270 с. — ISBN 978-5-7964-2293-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105021.html> (дата обращения: 18.04.2022).
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98551.html> (дата обращения: 18.04.2022).

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»,необходимыхдляосвоениядисциплины.

Сведения об электронных информационных и образовательных ресурсах

Название	Способ доступа к ресурсу	Гиперссылка
<p>1 Электронно - библиотечная система (ЭБС) IPRbooks). Лицензионный договор № 9590/22П на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 24.10.2022 г. Срок действий договора со 02.10.2022 г. по 01.10.2023 г.</p>	По IP адресам университета и по логину и паролю до окончания срока действия подписки	www.iprbookshop.ru
<p>3 Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: Договор об оказании информационных услуг №137-09/2022 от 3 октября 2022 г. Срок действия договора с 01.10.2022 до 30.09.2023 г.</p>	По IP адресам университета и по логину и паролю до окончания срока действия подписки	www.biblioclub.ru
<p>2 Электронно-библиотечная система (ЭБС) Юрайт.Лицензионный договор № 32211773106-ЕП от 24 октября 2022 г. Срок действий договора со 29.11.2021 г. по 28.11.2022 г. Подписка ДГУ – вся коллекция СПО для колледжа.</p>	По IP адресам университета и по логину и паролю до окончания срока действия подписки	https://urait.ru/.
<p>4 Научная электронная библиотека Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. Без ограничения срока.</p>	По IP адресам университета	http://elibrary.ru
<p>5 Национальная электронная библиотека(НЭБ) . Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с</p>	По IP адресам информационно-библиографического отдела	rusneb.ru

<p>01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.</p>		
<p>6 SpringerNature. Письмо РЦНИ от 17.10.2022 г. № 1354 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства SpringerNature на условиях национальной подписки . Доступ к журналам бессрочно.</p>	<p>По IP адресам университета и удаленно до срока окончания договора</p>	<p>http://link.springer.com</p>
<p>7 Wiley. Письмо РЦНИ от 19.07.2022 г. № 983 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства JohnWiley&Sons,Inc в 2022 году на условиях национальной подписки . Срок действия с 13.07.2022 г. по 30.06.2023 г.</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора</p>	<p>https://onlinelibrary.wiley.com/</p>
<p>8 China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd. Письмо РФФИ от 02.08.2022 №1044 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства ChinaAcademicJournals (CEdition) ElectronicPublishingHouseCo., Ltd в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.06.2023 г.</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора</p>	<p>https://ar.cnki.net/ACADRE</p>
<p>9 QuestelSAS. Письмо РФФИ от 30.06.2022 № 908 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Questel SAS в 2022г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.06.2023 г.</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора</p>	<p>https://www.orbit.com</p>
<p>10 AmericanPhysicalSociety. Письмо РЦНИ от 31.10.2022</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации</p>	<p>journals.aps.org</p>

<p>№ 1402 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства American Physical Society в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.06.2023 г.</p>	<p>удаленно до срока окончания договора</p>	
<p>11 журнал "Успехи физических наук". Письмо РЦНИ от 09.11.2022 № 1471 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала "Успехи физических наук" в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г.</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора</p>	<p>https://ufn.ru/</p>
<p>12 МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов Письмо РЦНИ от 01.11.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала МИАН в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г.</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора</p>	<p>http://www.mathnet.ru/</p>
<p>13 Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН). Письмо РЦНИ от 22.12.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Квантовая электроника» в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г.</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора</p>	<p>https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/</p>
<p>14.Вузовская электронная библиотека (собственная): http://elib.dgu.ru/marcweb/Default.asp 2 наименования</p>		<p>http://eor.dgu.ru/ http://np.icc.dgu.ru/ http://moodle.dgu.ru</p>
<p>15 EBSCOeBooks. Письмо от 28.04.2023 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательстваEBSCOInformation</p>	<p>По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора</p>	<p>ebsco.com</p>

ServicesGmbH. Доступ к ресурсу до 2030-12-31		
16 CNKI AcademicReference Письмо РФФИ от 14.06.2023 № 867 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Tongfangknowledge network technology co., ltd.	По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора	www.publishersglobal.com
17 AmericanChemicalSociety Письмо РФФИ от 07.04.2023 № 573 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства AmericanChemical Society Доступ к ресурсу до 2023-06-30	По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора	www.acs.org
18 Spriner Nature 2023 eBook Collections Письмо РФФИ от 29.12.2022 № 1947 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Доступ активен до 2030-12-31	По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора	https://www.springernature.com/gp/librarians/products/ebooks/ebook-collection
19 Life Sciences Package и базы данных Springer Nature Письмо РФФИ от 29.12.2022 № 1950 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Доступ активен до: 2030-12-31	По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора	www.springernature.com
20 AIP Publishing Письмо РФФИ от 31.10.2022 № 1404 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных AIPRE-BookCollection1+ Colection2 издательства AIP Publishing на условиях централизованной подписки. Доступ активен: бессрочно	По IP адресам университета и после регистрации удаленно до срока окончания договора	scitation.org
22 Журнал Успехи химии Письмо РФФИ от 21.11.2022 № 1541 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Ресурсы бессрочного допуска	По IP адресам университета	uspkhim.ru

1. <https://practicum.yandex.ru/data-scientist> Искусственный интеллект

2. www.coursera.org Основы программирования на Python | Coursera

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка

основной и дополнительной литературы, интернет-источники.

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задания для лабораторных работ.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 36 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным работам;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Интернет-ресурсы, MS Excel, MS Access, электронная почта для коммуникации со студентами, PowerPoint.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Компьютерный класс, аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы средствами оборудованная оргтехникой, персональными компьютерами, объединены в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.