



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

А.И. Сухомлинов

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

Пустовалов Е.В.
(Школа)

« 17 » сентября 2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Искусственный интеллект

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

(Информационные системы предприятий)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 18 час

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. 18 / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 0 семестр

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 916 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании департамента информационных и компьютерных систем, протокол №1 от 17 сентября 2021 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем: д.ф.-м.н., доцент Пустовалов Е.В.
Составитель (ли): доцент, канд. техн. наук Оськин Д.А.

Владивосток
2021

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента информационных и компьютерных систем

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента информационных и компьютерных систем

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

Задачи:

- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта; ознакомление с современными областями исследования по искусственному интеллекту;

- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации систем искусственного интеллекта;

- расширение систематизированных знаний в области искусственного интеллекта для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Искусственный интеллект» у обучающихся не требуется предварительно сформированных компетенций.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач
		ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
	ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		числе семантической обработки информации
		ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов
		ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач. Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач. Владеть методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знать методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач Уметь осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач Владеть методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знать методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач Уметь разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач Владеть средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества,	Знать содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; проблемы инвестиций в экономику информатизации,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации	теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации. Уметь выявлять и исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества
ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	Знать методы анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов. Уметь проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов. Владеть средствами анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов.
ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач	Знать методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач. Уметь использовать методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач. Владеть методами применения новых знаний и методов решения профессиональных задач.

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр.	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	ме ст	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной
---	---------------------------------	----------	---	---------------------

			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	аттестации
1	Введение в теорию искусственного интеллекта	7	2						УО-1 ПР-6
2	Основы теории представления знаний	7	4			-	72	36	
3	Проблематика и технологии экспертных систем	7	12						
Итого:			18		18	-	72	36	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18час.)

Раздел 1. Введение в теорию искусственного интеллекта (2 час.)

Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ).

История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ. Обобщённая функциональная структура ИИ. Основные (базовые) свойства и возможности. Обобщённая типология знаний.

Раздел 2. Основы теории представления знаний (4 час.)

Тема 1. Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС).

Основные понятия и определения. Предметная область. Данные и знания. Свойства, характеристики знаний. Процедурные и декларативные знания. Классификация знаний по глубине, по жесткости. Формализация знаний. Формальные языки. Языки (модели) представления знаний. Классификация моделей знаний и данных.

Тема 2. Формально-логические модели. Продукционные и сетевые модели

Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов.

Продукционные модели. Продукция, системы правил. Вероятностные продукции. Гипотеза, факт, свидетельство. Формулы Байеса. Виды фреймов. Семантические сети. Ассоциативные сети. Механизм ассоциации. Основные отношения в семантических сетях. Каузальные отношения.

Раздел 3. Проблематика и технологии экспертных систем (12 час.)

Тема 1. Экспертные системы

Понятие экспертной системы. Структура ЭС. Классификации ЭС. Подходы к созданию ЭС. Преимущества и недостатки ЭС. Особенности неформализованных задач. Интегрированность, открытость и переносимость

ЭС. Проблемно / предметно – ориентированные ИС. Типология ЭС. Принципиальная технология создания и этапы проектирования ЭС.

Тема 2. Технологические аспекты реализации экспертных систем.

Парадигмы программирования. Конструкции логического программирования и способы решения задач в этой области.

Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма.

Нечеткая логика. Нечеткое множество. Основные операции в нечеткой логике. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод. Сравнение выводов Мамдани, Сугено, Ларсена и Цукомото. Методы дефазификации.

Нейронные сети и их применение в ИС. Многослойные искусственные нейронные сети. Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (18часов)

Лабораторная работа №1. Методы построения формально-логической модели. Методы построения продукционной и сетевой модели (6 час.)

Цель: изучение использования логических моделей для формализации высказываний; построение продукционных моделей представления знаний, отвечающие заданным предметным областям; построение сетевых моделей представления знаний, отвечающих заданным предметным областям.

Лабораторная работа №2. Изучение методов логического программирования (6 час.)

Цель: приобретение практических навыков формирования правил и использования их в программах; приобретение практических навыков составления и отладки программ с использованием рекурсии.

Лабораторная работа №3. Создание прототипа экспертной системы (6 час.)

Цель: построение прототипа экспертной системы заданной предметной области.

Разработать демонстрационную экспертную систему для некоторой выбранной проблемной области. В процессе выполнения задания, используя продукционную модель представления знаний нужно спроектировать, заполнить и отладить базу знаний ЭС, разработать дружелюбный пользовательский интерфейс, реализовать интерфейс оболочки ЭС с базой данных и файлами, содержащими набор вопросов, задаваемых пользователю во время консультации, и список возможных ответов. Последнее необходимо для предоставления пользователю возможности не набирать ответ на клавиатуре, а выбирать его из предлагаемого списка возможных ответов.

Задания для самостоятельной работы

Требования: перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Искусственный интеллект».

Самостоятельная работа №1. Модели представления знаний.

Требования:

Проработать контрольные вопросы:

1. Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства.
2. Понятие продукционной модели.
3. Что такое «прямая цепочка рассуждений»?
4. Что такое «обратная цепочка рассуждений»?
5. В чем состоят отличия между «прямой» и «обратной» цепочками рассуждений.
6. Ситуационная модель представления знаний и вывода решений.

Самостоятельная работа №2. Составные части экспертной системы. Организация базы знаний.

Требования:

Проработать контрольные вопросы:

1. Экспертные системы (ЭС).
2. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода,
3. Составные части экспертной системы: механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.

4. Организация базы знаний.
5. Декларативная и процедурная формы представления знаний.
6. Основные этапы построения экспертных систем

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, изучение литературы	36 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	18 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	18 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
7	15-16 неделя семестра	Подготовка к экзамену	36 часов	экзамен
Итого:			108 час.	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание,

что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании отчета рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по

форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Работа на практических занятиях. Ответственность по теме осуществляется в форме отчета. Отчет, как оценочное средство, позволяет оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленного вопроса, самостоятельно проводить анализ, формулировать выводы. Отчет предоставляется в письменном виде. Методические рекомендации по написанию отчета представлены ниже.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Отчет характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Отчет не выполнен.

Самостоятельная работа №1-2. От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в предметной области.
2. Знать и уметь объяснить основные понятия и положения в соответствии с контрольными вопросами.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

Методические рекомендации к оформлению отчетов по практическим работам

Отчеты представляются в электронной форме, оформленные в MSWord по правилам, принятым в ДВФУ. Отчет должен содержать:

1. Титульный лист*.
2. Содержание*.
3. Задание.
4. Краткое изложение теоретических положений, необходимых для выполнения работы.
5. Основная часть: материалы выполнения заданий.
6. Анализ полученных результатов.
7. Выводы по работе* (какие задачи решены, что освоено при выполнении работы).
8. Приложения* (при необходимости, обычно в Приложении выносят листинг программы)

* Включаются в отчет с новой страницы

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Введение в теорию искусственного интеллекта	ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации	Знать содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; проблемы инвестиций в экономику информатизации, теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации.	лабораторная работа (ПР-6)	ПР-1
			Уметь выявлять и исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	лабораторная работа (ПР-6)	
2	Основы теории представления знаний	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.	лабораторная работа (ПР-6)	ПР-1
			Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.	лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеть методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	лабораторная работа (ПР-6)	

		ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знать методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	лабораторная работа (ПР-6)	
			Уметь осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеть методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	лабораторная работа (ПР-6)	
		ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знать методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	лабораторная работа (ПР-6)	
			Уметь разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных	лабораторная работа (ПР-6)	

			интеллектуальных технологий, для решения профессиональных		
			Владеть средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных	лабораторная работа (ПР-6)	
3	Проблематика и технологии экспертных систем	ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	Знать методы анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов.	лабораторная работа (ПР-6)	ПР-1
			Уметь проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	лабораторная работа (ПР-6)	
		ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач	Владеть средствами анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	лабораторная работа (ПР-6)	
			Знать методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач	лабораторная работа (ПР-6)	
			Уметь использовать методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач.	лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеть методами применения новых знаний и методов решения профессиональных задач	лабораторная работа (ПР-6)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А.М. Семенов [и др.].. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 236 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30055.html> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Искусственный интеллект / Бессмертный И.А.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66485.html> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Экспертные системы в АСУ ТП : учебник / Трофимов В.Б., Темкин И.О.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0480-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98489.html> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Яхъяева Г.Э.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97552.html> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Генетические алгоритмы : учебник / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчика. — 2-е изд., исправл. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0510-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544626> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Маккинли Уэс Python и анализ данных / Маккинли Уэс. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Проектирование экспертных систем : учебное пособие / Пищухин А.М., Ахмедьянова Г.Ф.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-7410-1944-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78822.html> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / Сотник С.Л.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102054.html> (дата обращения: 13.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Интернет-библиотека образовательных изданий: <http://www.iqlib.ru>
2. Интернет университет информационных технологий:
<http://www.intuit.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/window/library>
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com (ООО "Знаниум"):
<http://znanium.com/>
6. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ
<https://www.biblio-online.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» <https://lib.rucont.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «IPRBOOKS»
<http://www.iprbookshop.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Сайт системы моделирования python: <https://www.python.org/downloads/>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Российский индекс национального цитирования <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для

использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 533. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 20) Оборудование: ЖК-панель 47", FullHD, LGM4716 ССВА – 1 шт., Персональный компьютер 20 Доска аудиторная, Проектор	Пакет прикладных программ Python
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 534. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 20) Оборудование: ЖК-панель 47", FullHD, LGM4716 ССВА – 1 шт., Персональный компьютер 20 Доска аудиторная, Проектор	Пакет прикладных программ Python

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы

пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Искусственный интеллект» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Искусственный интеллект» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 3 вопроса.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 60 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится положительная оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», запись «не удовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

А) основные понятия и определения

1. Понятие интеллекта. Подходы к определению искусственного интеллекта.
2. Цели, задачи и возможность создания искусственного интеллекта.
3. Интеллектуальные системы. Понятие. назначение, область использования
4. Модели представления знаний: логические модели.
5. Модели представления знаний: фреймовая и продукционная.
6. Модели представления знаний: семантические сети.
7. Что такое искусственная нейронная сеть?
8. Что такое нечеткое множество и каково его основное отличие от обычного (четкого) множества?
9. Дайте определение понятию «экспертная система»

Б) основной вопрос

1. Формализация и модели представления знаний в интеллектуальных системах.
2. Объясните основное отличие идеологии логического программирования от других направлений
3. Каким образом представляется нечеткое множество
4. Каковы три основные парадигмы обучения нейронных сетей? Чем отличается детерминированное обучение от стохастического?
5. Опишите основные компоненты экспертной системы
6. Опишите основные режимы функционирования экспертной системы

В) основной вопрос

Оценка практических навыков

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент показал понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«хорошо»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, есть неточности в ответе, которые студент не может исправить самостоятельно.
«удовлетвор»	Студент показал понимание материала, обоснованность суждений,

ительно»	способность применить полученные знания на практике. Не может дать развернутого ответа. Есть неточности в ответе, которые студент не может исправить самостоятельно
«не удовлетворительно»	Преподаватель обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе, лабораторных работ, контрольно-расчетных работ, творческого задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Раздел 1.

1. Понятие интеллекта. Подходы к определению искусственного интеллекта.
2. Цели, задачи и возможность создания искусственного интеллекта.
3. Интеллектуальные системы. Понятие. назначение, область использования

Раздел 2.

1. Формализация и модели представления знаний в интеллектуальных системах.

2. Система знаний. Модели представления знаний: логические модели. Понятие о нечеткой логике.
3. Система знаний. Модели представления знаний: фреймовая и продукционная.
4. Система знаний. Модели представления знаний: семантические сети.

Раздел 3.

1. Дайте определение понятию «экспертная система».
2. Опишите основные компоненты экспертной системы.
3. Опишите основные режимы функционирования экспертной системы.
4. Дайте определение понятию «граф пространства состояний».
5. Перечислите основные свойства графа пространства состояний.
6. Объясните основное отличие идеологии логического программирования от других направлений.
7. Перечислите основные принципы и структуры языков логического программирования.
8. Объясните на примере работу механизма поиска с возвратом (back-tracking).
9. Каковы правила написания рекурсивных правил. Объясните, принципиальное отличие восходящей от нисходящей рекурсии
10. Что такое нечеткое множество и каково его основное отличие от обычного (четкого) множества?
11. Каким образом представляется нечеткое множество
12. Что такое искусственная нейронная сеть?
13. Каковы три основные парадигмы обучения нейронных сетей? Чем отличается детерминированное обучение от стохастического?
14. Какие задачи могут решать линейные нейронные сети?
15. Как используются самоорганизующиеся карты Кохонена? Какие задачи выполняет?
16. Что представляет собой радиально-базисная функция?

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Тематика практических работ

1. Методы построения формально-логической модели. Методы построения продукционной и сетевой модели
2. Изучение методов логического программирования
3. Создание прототипа экспертной системы

Критерии оценки практических работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет практическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.