



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

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись)

Пак Т.В.  
(Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического и  
компьютерного моделирования

  
(подпись)



« 26 » января

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Машинное обучение. Системы искусственного интеллекта

**Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
(Математические и компьютерные технологии)

**Форма подготовки очная**

курс 1,2 семестр 2,3  
лекции 28 час.  
практические занятия не предусмотрены  
лабораторные работы 60 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 88 час.  
самостоятельная работа 164 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект 3 семестр  
зачет 2 семестр  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №13

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования протокол № 5 от «17» января 2022 г.

Директор департамента: А.А. Сущенко  
Составитель (ли): Т.В. Пак

Владивосток

2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

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:

- Выработать навыки представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений.
- Приобрести навыки сведения сложных задач к подзадачам с применением графов «И/ИЛИ».
- Изучить модели представления знаний в интеллектуальных системах.
- Получить представление о принципах организации интерфейса на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы.
- Изучить вопросы организации машинных словарей для решения задач компьютерной обработки текстов естественном языке

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-2</b> Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности
производственно-технологический	<b>ПК-4</b> Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности
		ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности
		ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы,

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации
	Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
	Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах
ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Знает методологию проведения научного исследования
	Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах
ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности
ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач
	Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность
	Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике
ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире
	Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке
	Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	выражения своих мыслей и мнения
ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики
	Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи
	Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 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
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
КП	Курсовой проект
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					СР	Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК				
1	Искусственный интеллект как научная область	2	1	2	-		-			
2	Теоретические аспекты инженерии знаний	2	1	2	-					
3	Представление задач в пространстве состояний	2	1	2	-					
4	Методы поиска в пространстве состояний	2	1	2	-					
5	Сведение задачи к	2	2	2	-					

	совокупности подзадач								
6	Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач	2	2	2	-				
7	Представление знаний в интеллектуальных системах	2	2	4	-				
8	Семантические сети	2	2	4	-				
9	Представление знаний правилами и логический вывод	2	2	4	-				
10	Представление знаний фреймами	3	2	4	-				
11	Моделирование языковой деятельности	3	2	4	-				
12	Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах	3	2	4	-				
13	Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации	3	2	4	-				
14	Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка	3	2	4	-				
15	Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности	3	2	4	-				
16	Ситуация смысловой эквивалентности текстов как основа формирования знаний о синонимии	3	2	4	-				
17	Семантическая кластеризация текстов естественного языка на основе синтаксических контекстов существительных	3	2	4	-				
18	Методы нахождения семантического расстояния между текстами предметного языка	3	2	4	-				
	Итого:		28	60		-	128	36	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

## **Лекционные занятия (28 час.)**

### **Тема 1. Искусственный интеллект как научная область. (1 час.)**

Предмет изучения. Основные направления исследований в области Искусственного Интеллекта (ИИ). Предпосылки возникновения. Основные приложения ИИ. Подходы к ИИ. Компьютерное понимание Естественного Языка (ЕЯ) как важнейшая составляющая моделирования интеллектуальной деятельности человека.

### **Тема 2. Теоретические аспекты инженерии знаний (1 час.)**

Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.

### **Тема 3. Представление задач в пространстве состояний. (1 час.)**

Состояния и операторы. Пространство состояний. Представление операторов системой продукций. Выбор оптимального представления задачи.

### **Тема 4. Методы поиска в пространстве состояний. (1 час.)**

Поиск на графе. Полный перебор. Метод равных цен. Метод перебора в глубину. Перебор на произвольных графах. Использование эвристической информации. Использование оценочных функций. Алгоритм упорядоченного поиска. Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Критерии качества работы методов перебора.

### **Тема 5. Сведение задачи к совокупности подзадач (2 час.)**

Описание состояний. Графическое представление множеств подзадач. "И/ИЛИ" граф. Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе. Использование механизмов планирования. Ключевые операторы. Вычисляемые различия.

### **Тема 6. Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач. (2 час.)**

Разрешимость и неразрешимость вершин. Этапы перебора на "И/ИЛИ" графах. Основные отличия процесса раскрытия вершин при построении "И/ИЛИ" графа перебора. Взаимные различия методов перебора на "И/ИЛИ" графах: полный перебор, перебор в глубину, упорядоченный перебор. Перебор на деревьях и произвольных графах "И/ИЛИ". Суммарная и максимальная стоимости деревьев решений. Оптимальное дерево решения. Использование оценок стоимости для прямого перебора. Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев "И/ИЛИ".

### **Тема 7. Представление знаний в интеллектуальных системах. (2 час.)**

Представление знаний как направление исследований по ИИ. Данные и знания: основные определения. Отличительные особенности знаний. Модели данных. Табличная модель. Языки описания и манипулирования данными. Отличительные особенности основных моделей представления знаний.

### **Тема 8. Семантические сети (2 час.)**

Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической

сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления. Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети. Применение семантических сетей в задаче понимания речи.

**Тема 9. Представление знаний правилами и логический вывод. (2 час.)**

Основные определения. Структура продукционной системы. Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила. Представление системы продукций "И/ИЛИ" графом. Вывод при наличии нечеткой информации. Проблема управления выводом. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Повышение эффективности системы продукций. Модель доски объявлений.

**Тема 10. Представление знаний фреймами. (2 час.)**

Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы. Преимущества фреймового представления знаний. Фреймы и фреймовые системы: основные определения. Основные свойства фреймов. Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом

**Тема 11. Моделирование языковой деятельности (2 час.)**

Теория моделей общения. Обобщенная схема ЕЯ-систем. Модели и методы обработки ЕЯ в автоматизированных системах. Методы моделирования языковой деятельности. Основные этапы автоматического анализа и синтеза текста.

**Тема 12. Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах (2 час.)**

Основные требования к процессу понимания запросов на естественном языке. Представление языковых и предметных знаний. Структура словарной подсистемы. Морфологический анализ словоформ. Синтаксический анализ предложения русского языка с построением дерева зависимостей. Семантическая и синтаксическая сочетаемость предикатного слова. Распознавание именных групп. Обработка оборотов и придаточных предложений. Синтаксические и семантические фильтры. Построение неструктурированного семантического графа предложения: обработка предикатных слов и именных групп. Квантификация предложения. Сопоставление семантического графа запроса с моделью предметной области и формирование ответа в виде предложения русского языка

**Тема 13. Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации. (2 час.)**

Объекты и признаки. Базовая теорема Анализа Формальных Понятий (АФП). Формальный контекст. Решетка формальных понятий. Многозначные контексты. Шкалирование. Базис импликаций формального контекста. Информативность признака и критерий полезности решетки формальных понятий. Специализированные пакеты программ, реализующие методы АФП.

**Тема 14. Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка (2 час.)**

Компьютерные словари для задач семантического анализа текстов в рамках подхода “Смысл $\leftrightarrow$ Текст”. Электронные WordNet-тезаурусы. Русский обще семантический словарь и его использование при построении формального семантического образа текста русского языка. Семантические характеристики и таксономические категории лексем. Описание структуры семантических валентностей предикатного слова. Иерархизация лексических значений слов предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов АФП.

**Тема 15. Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности. (2 час.)**

Семантическая эквивалентность и ситуация языкового употребления. Уровень глубинного синтаксиса. Грамматики деревьев ( $\Delta$ -грамматики). Понятие класса смысловой эквивалентности. Концептуальная модель процесса распознавания смысловой взаимной дополняемости фраз естественного языка. Построение системы целевых выводов в  $\Delta$ -грамматике. Моделирование построения образа суммарного смысла. Служебная информация правил  $\Delta$ -грамматики и относительность синонимических преобразований деревьев. Пример построения образа сверхфразового единства для четырех простых распространенных предложений русского языка.

**Тема 16. Ситуация смысловой эквивалентности текстов как основа формирования знаний о синонимии. (2 час.)**

Лексическое значение слова и его формализация на языке логики предикатов первого порядка. Прецеденты семантических отношений для ситуаций синонимии на основе стандартных лексических функций. Семантика расщепленного значения и смысловые валентности предикатного слова. Пример формирования прецедентов смысловой эквивалентности на материале тезауруса по анализу изображений. Формирование отношений в естественном языке на основе множеств семантически эквивалентных ЕЯ-фраз.

**Тема 17. Семантическая кластеризация текстов естественного языка на основе синтаксических контекстов существительных(2 час.)**

Семантика синтаксиса как основа кластеризации. Концептуальная кластеризация текстов на основе результатов синтаксического разбора предложений. Расщепленные предикатные значения и конверсивы в составе синтаксических контекстов существительных.

**Тема 18. Методы нахождения семантического расстояния между текстами предметного языка. (2 час.)**

Синтаксические и семантические связи в ситуации языкового употребления. Формальный контекст ситуации языкового употребления и методы его построения. Тезаурус предметной области и схожесть ситуаций языкового употребления. Интерпретация меры схожести формальных понятий для формальных контекстов. Семантическая схожесть фраз предметно-

ориентированного подмножества естественного языка. Сжатие текстовой информации на основе теоретико-решеточного подхода: проблемы и перспективы.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Лабораторные работы (60 часов)**

**Лабораторная работа №1. (6 часов)** Разработка интеллектуальной системы управления активностью катализатора на промышленной установке риформинга бензина.

**Лабораторная работа №2 (6 часов)** Разработка интеллектуальной системы управления процессом каталитического крекинга на основе процедурной модели.

**Лабораторная работа №3 (6 часов)** Разработка интеллектуальной системы управления процессом экстрактивной дистилляции ароматических углеводородов на основе процедурной модели.

**Лабораторная работа №4 (6 часов)** Разработка интеллектуальной системы управления процессом каталитического риформинга бензина с применением метода прецедентов.

**Лабораторная работа №5 (6 часов)** Базовое программирование и методы обработки больших данных.

**Лабораторная работа №6 (6 часов)** Бутстреп. Бэггинг. Случайный лес.

**Лабораторная работа №7 (6 часов)** Байесовский анализ.

**Лабораторная работа №8 (6 часов)** Алгоритмы кластеризации.

**Лабораторная работа №9 (8 часов)** Машинные алгоритмы с переобучением.

### **Содержание самостоятельной работы**

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы</b>	<b>Форма контроля</b>
--------------	------------------------------	-----------------------------------	------------------------	-----------------------

			<b>времени на выполнение</b>	
1	1-3 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	6 часов	УО-3, ПР-6
2	4-6 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	6 часов	УО-3, ПР-6
3	7-9 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	6 часов	УО-3, ПР-6
4	10-12 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	6 часов	УО-3, ПР-6
5	13-15 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	6 часов	УО-3, ПР-6
6	16-18 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	6 часов	УО-3, ПР-6
7	1-3 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	15 часов	УО-3, ПР-6, ПР-9
8	4-6 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	15 часов	УО-3, ПР-6, ПР-9
9	7-9 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	15 часов	УО-3, ПР-6, ПР-9
10	10-12 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	15 часов	УО-3, ПР-6, ПР-9
11	13-15 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	15 часов	УО-3, ПР-6, ПР-9
12	16-18 неделя семестра	Подготовка к лабораторным работам	17 часов	УО-3, ПР-6, ПР-9
Итого:			128 часа	

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

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

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **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 эссе 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.

#### 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	Искусственный интеллект как научная область.	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к	УО-1, ПР-6	

			решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов		
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6	
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6	
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6	
			Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6	
2	Теоретические аспекты инженерии знаний	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6	

	развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности			
ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6	Зачет	
	Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке	УО-1, ПР-6		
	Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6		
ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики	УО-1, ПР-6	Зачет	
	Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6		
	Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6		

3	Представление задач в пространстве состояний	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6	
	ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6	Зачет	
		Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6		
		Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6		
	ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6	Зачет	
		Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6		
		Владеет современными методами решения	УО-1, ПР-6		

			профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности		
4	Методы поиска в пространстве состояний	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6	
		ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке	УО-1, ПР-6	
			Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6	
		ПК-4.3 Применяет методы разработки	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной	УО-1, ПР-6	Зачет

		архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	графики		
			Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6	
5	Сведение задачи к совокупности подзадач		Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6	
		ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	УО-1, ПР-6	Зачет
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6	
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6	
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6	Зачет

		научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6		
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6	Зачет	
			Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6		
			Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6		
6	Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6	Зачет	
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6		
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6		
		ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6		Зачет
			Умеет обосновывать и защищать предлагаемый	УО-1, ПР-6		

		программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке		
			Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6	
		ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6	
7	Представление знаний в интеллектуальных системах	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6	Зачет
				Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач,	

			оценивать значимость получаемых результатов		
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6	
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6	
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6	
			Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6	
8	Семантические сети	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6	Зачет
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6	
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6	

	развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности			
ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6	Зачет	
	Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке	УО-1, ПР-6		
	Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6		
ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики	УО-1, ПР-6	Зачет	
	Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6		
	Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6		

9	Представление знаний правилами и логический вывод	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6	Зачет	
			Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	УО-1, ПР-6		
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6		
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6		Зачет
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6		
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6		
	ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6	Зачет		
		Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6			
		Владеет современными методами решения	УО-1, ПР-6			

			профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности			
10	Представление знаний фреймами	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен	
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6, ПР-9		
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6, ПР-9		
		ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6, ПР-9		Экзамен
			Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке	УО-1, ПР-6, ПР-9		
			Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6, ПР-9		
		ПК-4.3 Применяет методы разработки	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной	УО-1, ПР-6, ПР-9		Экзамен

		архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	графики		
			Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6, ПР-9	
11	Моделирование языковой деятельности <sup>3</sup>		Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
		ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6, ПР-9	

		научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
	Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу		УО-1, ПР-6, ПР-9		
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности		УО-1, ПР-6, ПР-9		
12	Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет обосновывать и защищать предлагаемый	УО-1, ПР-6, ПР-9	

		программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке		
			Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6, ПР-9	
13	Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач,	УО-1, ПР-6, ПР-9	

			оценивать значимость получаемых результатов		
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6, ПР-9	
14	Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6, ПР-9	

	развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности			
ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен	
	Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке	УО-1, ПР-6, ПР-9		
	Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6, ПР-9		
ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен	
	Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6, ПР-9		
	Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6, ПР-9		

15	Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет современными методами решения	УО-1, ПР-6, ПР-9	

			профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности		
16	Ситуация смысловой эквивалентности и текстов как основа формирования знаний о синонимии	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6, ПР-9	
ПК-4.3 Применяет методы разработки	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен		

		архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	графики		
			Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6, ПР-9	
17	Семантическая кластеризация текстов естественного языка на основе синтаксических контекстов существительных	ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему	Знает методологию проведения научного исследования	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1, ПР-6, ПР-9	

		научного исследования, обосновывает актуальность и новизну	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности	Знает основы научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности	УО-1, ПР-6, ПР-9	
18	Методы нахождения семантического расстояния между текстами предметного языка	ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
			Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность	УО-1, ПР-6, ПР-9	
			Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное	Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире	УО-1, ПР-6, ПР-9	Экзамен
	Умеет обосновывать и защищать предлагаемый	УО-1, ПР-6, ПР-9			

	программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке		Экзамен
		Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения	УО-1, ПР-6, ПР-9	
	ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	УО-1, ПР-6, ПР-9	
		Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов	УО-1, ПР-6, ПР-9	

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. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 130 с.

2. Боровская, Е. Основы искусственного интеллекта [Текст] / Е. Боровская. – М.: Бином, 2015. – 128 с.
3. Бураков, М.В. Системы искусственного интеллекта. Учебное пособие [Текст] / М.В. Бураков. – М.: Проспект, 2017. – 440 с.
4. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [Текст] / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. – 2-е изд., испр. и доп. ; МГУ им. М.В. Ломоносова. – М. : Юрайт, 2017. – 219 с.

### **Дополнительная литература**

1. Заболеева-Зотова А.В. Лингвистическое обеспечение автоматизированных систем: учебное пособие [Текст] / А.В. Заболеева-Зотова, В.А. Камаев. – М.: Высш. шк., 2008. – 248 с.
2. Редько, В.Г. Эволюция. Нейронные сети. Интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики [Текст] / В. Г. Редько. - М. : Едиториал УРСС, 2017. – 224 с.
3. Станкевич, Л.А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [Текст] / Л. А. Станкевич. – М.: Юрайт, 2017. – 397 с.
4. Магола, Д. Логическое программирование в среде Visual Prolog [Текст] / Д. Магола. – М.: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 136 с.
5. Марков, В. Современное логическое программирование на языке Visual Prolog 7.5. Учебник [Текст] / В. Марков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 544 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Искусственный интеллект и принятие решений – журнал, URL: <http://aidt.ru>
2. Информационно-управляющие системы - журнал, URL : <http://www.i-us.ru>
3. Открытые системы – информационный портал; URL: <http://www.olap.ru/basic/refer.asp>.
4. Системы управления и информационные технологии – журнал, URL: <http://www.sbook.ru/suit/>

## **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. Обратить 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.

*Лабораторные 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
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733	Моноблок lenovo C360G-i34164G500UDK - 13 шт. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avergence CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718.	При выполнении лабораторных работ используются компиляторы языков программирования высокого уровня C++, Delphi и Visual Prolog. Для выполнения лабораторных заданий также может быть использовано следующее свободно распространяемое программное обеспечение: 1. Язык Common Lisp. Режим доступа: <a href="http://clisp.cons.org">http://clisp.cons.org</a> . 2. Язык newLISP. Режим доступа: <a href="http://newlisp.org">http://newlisp.org</a> . 3. The Concept Explorer. Режим доступа: <a href="http://conexp.sourceforge.net">http://conexp.sourceforge.net</a>
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733a	Компьютер (твердотельный диск - объемом 128 ГБ; жесткий диск - объем 1000 ГБ; форм-фактор - Tower; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) модель - M93p1 - 13 шт.	При выполнении лабораторных работ используются компиляторы языков программирования высокого уровня C++, Delphi и Visual Prolog. Для выполнения лабораторных заданий также может быть использовано следующее свободно распространяемое программное обеспечение: 1. Язык Common Lisp. Режим доступа: <a href="http://clisp.cons.org">http://clisp.cons.org</a> . 2. Язык newLISP. Режим доступа: <a href="http://newlisp.org">http://newlisp.org</a> . 3. The Concept Explorer. Режим доступа: <a href="http://conexp.sourceforge.net">http://conexp.sourceforge.net</a>
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D734	Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avergence CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718.	При выполнении лабораторных работ используются компиляторы языков программирования высокого уровня C++, Delphi и Visual Prolog. Для выполнения лабораторных заданий также может быть использовано следующее свободно распространяемое программное обеспечение: 1. Язык Common Lisp. Режим доступа: <a href="http://clisp.cons.org">http://clisp.cons.org</a> . 2. Язык newLISP. Режим доступа: <a href="http://newlisp.org">http://newlisp.org</a> . 3. The Concept Explorer. Режим доступа: <a href="http://conexp.sourceforge.net">http://conexp.sourceforge.net</a>

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 «Машинное обучение. Системы искусственного интеллекта» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

2. Курсовой проект (ПР-9)

### **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.

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.

Курсовой проект (ПР-9) – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в

информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Машинное обучение. Системы искусственного интеллекта» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й, весенний семестр), экзамен (3-й осенний семестр).

### **Методические указания по сдаче зачета и экзамена**

Зачет 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, директор департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

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

Во время проведения зачета 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 зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или

директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

### Вопросы к зачету

- 1) Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения.
- 2) Интерфейс на естественном языке в интеллектуальных системах: основные требования к процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
- 3) Представление предметных знаний и структура словаря для вопросно-ответной системы на базе подхода «Смысл $\Leftrightarrow$ Текст».
- 4) Лексическое значение слова и его описание средствами лингвистических информационных ресурсов. Фреймовое представление ситуации действительности и модель управления предикатного слова: сравнительный анализ.
- 5) Интерфейс на естественном языке: этап синтаксического анализа входного предложения.
- 6) Основные принципы построения правил и стратегий синтаксического анализа фраз естественного языка для задач компьютерной обработки текстов. МГУ имени М.В. Ломоносова Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта»
- 7) Типы синтаксических фильтров. Общая структура алгоритма синтаксического анализа фразы русского языка (без рассмотрения оборотов).
- 8) Распознавание семантической эквивалентности и ситуация языкового употребления. Описание синонимических замен на уровне абстрактной лексики.
- 9) Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения. Особенности интерфейса на естественном языке для интеллектуальной системы с фреймовой моделью в основе представления предметных знаний. Типы вопросительных ситуаций.
- 10) Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения.
- 11) Интерфейс на естественном языке: построение семантического графа входного предложения. Замена обстоятельственных отношений семантическими отношениями при обработке предикатных слов в запросах к фреймовой сети.
- 12) Интерфейс на естественном языке: этап интерпретации входного предложения и синтеза семантического графа ответа.
- 13) Интерфейс на естественном языке: этап синтеза синтаксической структуры ответа.
- 14) Интерфейс на естественном языке: определение порядка слов и

морфологический синтез словоформ ответа.

15) Анализ формальных понятий (the Formal concept analysis): основные понятия и определения.

16) Автоматизация пополнения словаря для предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов анализа формальных понятий: основные идеи и перспективы.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

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

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент 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.

### **Вопросы к экзамену**

1. Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.

2. Философские аспекты ИИ. Теория симуляции реальности Н.Бострома. Цифровая философия. Э.Фредкина. Эволюционная кибернетики В.Ф.Турчина.

3. Понятие сингулярности. Трансгуманистическая философия: основные постулаты.

4. Модели памяти и мышления человека. Чанки. Структуры и процессы.

5. Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях.

6. Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.

7. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья «И-ИЛИ». Деревья вывода.

8. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.

9. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.

10. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.

11. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.

12. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.

13. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости A-алгоритма поиска. Примеры.

14. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе.

15. Реализация алгоритма A\* на Прологе.

16. Поиск с итерационным погружением (ID).

17. Различные способы повышения эффективности алгоритмов поиска: поиск с использованием списка пар пройденных вершин, представление путей деревьями.

18. Экспертные системы. Продукционные экспертные системы. Структура экспертной системы. База знаний. Машина вывода.

19. Основные подходы к построению экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Роль инженера по знаниям. Основные методы, используемые инженером по знаниям. Жизненный цикл экспертной системы.

20. Прямой логический вывод. Иллюстрация прямого вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний.

Применение различных алгоритмов поиска.

21. Обратный логический вывод. Иллюстрация обратного логического вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.

22. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и прямым логическим выводом на языке Пролог.

23. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и обратным логическим выводом на языке Пролог.

24. Понятие онтологии. Примеры онтологий. Таксономия и тезаурус. Языки представления онтологий и инструментарии для создания онтологий (Protege, Ontolingua).

25. Распределенный искусственный интеллект. Многоагентные системы. Коммуникации в многоагентных системах. Использование онтологий для семантического согласования агентов.

26. Использование многоагентных систем для моделирования коллективного поведения. Среда агентного моделирования NetLogo. Примеры.

27. Онтологии в глобальном масштабе. База знаний CyC. Семантическая паутина Symantic Web. Языки RDF, RDF-S, OWL. Способы записи RDF Graph, RDF-triplets, RDF-XML.

28. Дескриптивные логики. Синтаксис и семантика дескриптивных логик. Дескриптивные логики как основа построения семантической паутины.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

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

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета в соответствии с требованиями, предъявляемыми программой; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и

	дополнительные вопросы членов комиссии по теме вопросов билета.
<b>«хорошо»</b>	выставляется студенту в случае, когда содержание ответа, в основном, соответствует требованиям, предъявляемым к оценке «отлично», т. е. даны полные правильные ответы на вопросы экзаменационного билета с соблюдением логики изложения материала, но при ответе допущены небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера
<b>«удовлетворительно»</b>	выставляется студенту, не показавшему знания в полном объеме, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы экзаменационного билета, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера
<b>«неудовлетворительно»</b>	выставляется студенту, если он не дал ответа хотя бы на один вопрос экзаменационного билета; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов членов экзаменационной комиссии. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы билета

### **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, лабораторных работ, курсового проекта) 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.

## Тематика курсовых проектов

1. Естественный язык и формализация предметных знаний.
2. Модель языка как преобразователя «Смысл-Текст».
3. Информационный поиск и семантический анализ корпуса текстов.
4. Текстовые процессоры.
5. Машинный перевод.
6. Применение методов машинного обучения для борьбы с плагиатом.
7. Вопросно-ответные системы.
8. Системы автоматического реферирования.
9. Морфология и синтаксис в задаче семантической кластеризации.
10. Семантические отношения как основа формирования классов смысловой эквивалентности
11. Кластеризация семантических знаний в задаче распознавания ситуаций смысловой эквивалентности.
12. Сортная классификация лексики русского языка и ее использование при формировании семантических классов слов.
13. Автоматизация накопления знаний о синонимии и семантическая схожесть текстов предметного языка.
14. Методы анализа формальных понятий в задаче автоматизированного пополнения лингвистических ресурсов.
15. Машинное понимание текстов в общей задаче распознавания образов.

## Критерии оценки курсовых проектов

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполнил курсовой проект в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности этапов проведения работы, самостоятельно строит профиль под контролем преподавателя, при необходимости задает наводящие вопросы. Допускается неточность тех линий, по которым нет достаточной информации, но в логических пределах.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части не позволяет самостоятельно выстроить профиль; в ходе работы допускает грубые ошибки, которые не может исправить. Контрольно-расчетная работа не выполнена.