

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра системного анализа и обработки информации Павлов Д.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №917, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов", утвержден приказом Минтруда России от 29.09.2020 № 671н; "Руководитель разработки программного обеспечения", утвержден приказом Минтруда России от 20.07.2022 № 423н; "Системный аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 367н; "Системный администратор информационно-коммуникационных систем", утвержден приказом Минтруда России от 29.09.2020 № 680н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	---------------------------------------	--------------------	-----	------	------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах проектирования систем с использованием агентно-ориентированного подхода.

Задачи изучения дисциплины:

- – формирование базовых знаний в области построения многоагентных систем как дисциплины, интегрирующей общепрактическую и обще-теоретическую подготовку специалистов в области ИТ и обеспечивающей технологические основы современных инновационных сфер деятельности;
- – обучение студентов принципам создания многоагентных систем, выявление особенностей их функциональных характеристик в сравнении с аналогичными подходами;
- – формирование подходов к выполнению исследований студентами в области многоагентных систем в рамках выпускных работ на степень магистра.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен составить общий план тестирования создаваемого программного обеспечения и следить за его выполнением.

ПК-П4.1 Знает методы создания формальных методик оценки графического пользовательского интерфейса

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Методы экспертной оценки графических пользовательских интерфейсов

ПК-П4.1/Зн2 Методы юзабилити-тестирования

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Формировать и использовать контрольные списки

ПК-П4.1/Ум2 Формировать перечень задач юзабилити-исследования

ПК-П4.1/Ум3 Разрабатывать проектную документацию

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Формализация проверочных списков графического пользовательского интерфейса

ПК-П4.1/Нв2 Установка предельных и целевых эргономических показателей

ПК-П4.1/Нв3 Контроль соблюдения целевых эргономических показателей

ПК-П4.1/Нв4 Формализация задач юзабилити-исследования графического пользовательского интерфейса

ПК-П4.2 Умеет применять методики оценки графического пользовательского интерфейса

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Критерии оценки юзабилити и эргономических характеристик

ПК-П4.2/Зн2 Методы экспертной оценки графических пользовательских интерфейсов

ПК-П4.2/Зн3 Методы юзабилити-тестирования

ПК-П4.2/Зн4 Этнографические исследования для оценки графического пользовательского интерфейса

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Формировать и использовать контрольные списки

ПК-П4.2/Ум2 Формировать перечень задач юзабилити-исследования

ПК-П4.2/Ум3 Разрабатывать проектную документацию

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Формализация проверочных списков графического пользовательского интерфейса

ПК-П4.2/Нв2 Установка предельных и целевых эргономических показателей

ПК-П4.2/Нв3 Контроль соблюдения целевых эргономических показателей

ПК-П4.3 Владеет навыками создания формальных методик оценки графического пользовательского интерфейса

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Критерии оценки юзабилити и эргономических характеристик

ПК-П4.3/Зн2 Методы экспертной оценки графических пользовательских интерфейсов

ПК-П4.3/Зн3 Методы юзабилити-тестирования

ПК-П4.3/Зн4 Социологические исследования для оценки графического пользовательского интерфейса

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Формировать и использовать контрольные списки

ПК-П4.3/Ум2 Формировать перечень задач юзабилити-исследования

ПК-П4.3/Ум3 Разрабатывать проектную документацию

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Формализация проверочных списков графического пользовательского интерфейса

ПК-П4.3/Нв2 Установка предельных и целевых эргономических показателей

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Агентно-ориентированные системы» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 2, Заочная форма обучения - 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	49	3	16	30	32	Экзамен (27)
Всего	108	3	49	3	16	30	32	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	13	3	4	6	86	Контроль ная работа Экзамен (9)
Всего	108	3	13	3	4	6	86	9

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Парадигма агентно-ориентированных систем	11	3	2	2	4	ПК-П4.1
Тема 1.1. Становление парадигмы агентно-ориентированных систем	11	3	2	2	4	
Раздел 2. Теория агентов	10		2	2	6	ПК-П4.2
Тема 2.1. Теория агентов	10		2	2	6	
Раздел 3. Коллективное поведение агентов	14		2	6	6	ПК-П4.2
Тема 3.1. Распределенный искусственный интеллект	14		2	6	6	
Раздел 4. Архитектура мно-агентных систем, архитектура взаимодействия системы агентов	12		2	6	4	ПК-П4.2 ПК-П4.3

Тема 4.1. Архитектура взаимодействия агентов.	12		2	6	4	
Раздел 5. Модели коллективного поведения	20		4	8	8	ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 5.1. Модели поведения агентов	10		2	4	4	
Тема 5.2. Архитектура агента	10		2	4	4	
Раздел 6. Инструментальные средства раз-работки агентно-ориентированных систем	14		4	6	4	ПК-П4.3
Тема 6.1. Инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений	8		2	4	2	
Тема 6.2. Примеры использования ИА.	6		2	2	2	
Итого	81	3	16	30	32	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответственные с результатами освоения программы
Раздел 1. Парадигма агентно-ориентированных систем	11		1		10	ПК-П4.1
Тема 1.1. Становление парадигмы агентно-ориентированных систем	11		1		10	
Раздел 2. Теория агентов	12		1	1	10	ПК-П4.2
Тема 2.1. Теория агентов	12		1	1	10	
Раздел 3. Коллективное поведение агентов	22		1	1	20	ПК-П4.2
Тема 3.1. Распределенный искусственный интеллект	22		1	1	20	
Раздел 4. Архитектура мно-гоагентных си-стем, архитектура взаимодействия системы агентов	12		1	1	10	ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 4.1. Архитектура взаимодействия агентов.	12		1	1	10	
Раздел 5. Модели коллективного поведения	24	2		2	20	ПК-П4.2 ПК-П4.3

Тема 5.1. Модели поведения агентов	12	1		1	10	
Тема 5.2. Архитектура агента	12	1		1	10	
Раздел 6. Инструментальные средства раз-работки агентно-ориентированных систем	18	1		1	16	ПК-П4.3
Тема 6.1. Инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений	12	1		1	10	
Тема 6.2. Примеры использова-ния ИА.	6				6	
Итого	99	3	4	6	86	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Парадигма агентно-ориентированных систем

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Становление парадигмы агентно-ориентированных систем

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Эволюция информационных систем.

Историческое развитие агентно-ориентированного подхода.

Основные понятия агентно-ориентированного подхода

Форма учебной деятельности	Вид работы	Часы
Лекционные занятия		2

Раздел 2. Теория агентов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 2.1. Теория агентов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Теория агентов

-автономность

-общественное поведение

-реактивность

Интенциональная система.

Раздел 3. Коллективное поведение агентов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 3.1. Распределенный искусственный интеллект

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Адекватные идеи коллектива интеллектуальных агентов. • Распределенный искусственный интеллект. • Теория игр • Теория коллективного поведения автоматов • Биологические, экономические и социальные модели.

Раздел 4. Архитектура мно-агентных систем, архитектура взаимодействия системы агентов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 4.1. Архитектура взаимодействия агентов.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Архитектура взаимодействия агентов. Агенты не образующие иерархии и решают общую задачу полностью в распределенном варианте. Распределенное функционирование агентов.

Раздел 5. Модели коллективного поведения

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 5.1. Модели поведения агентов

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Модели коллективного поведения агентов

Тема 5.2. Архитектура агента

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Архитектура агента.

Примеры архитектуры агентов. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.

Раздел 6. Инструментальные средства раз-работки агентно-ориентированных систем

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 6.1. Инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений.

Тема 6.2. Примеры использования ИА.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Примеры использования ИА

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Парадигма агентно-ориентированных систем

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Четверо друзей выбирают место отдыха на лето для всей компании. Ими рассматриваются в качестве вариантов Испания (S), Греция (G), Кипр (C) и Болгария (B), относительно которых друзья имеют следующие предпочтения:

P1	P2	P3	P4
C	G	B	S
S	C	C	G
G	B	S	C
B	S	G	B

Постройте коллективное решение с помощью системы передачи голосов. Сможет ли кто-нибудь выиграть для себя второй участник, если намеренно исказит свои истинные предпочтения и представит их в виде $P_2^{\prime}: G \succ B \succ C \succ S$ (остальные участники своих предпочтений не меняют)?

Четверо друзей выбирают место отдыха на лето для всей компании. Ими рассматриваются в качестве вариантов Испания (S), Греция (G), Кипр (C) и Болгария (B), относительно которых друзья имеют следующие предпочтения:

P1	P2	P3	P4
C	G	B	S
S	C	C	G
G	B	S	C
B	S	G	B

Постройте коллективное решение с помощью системы передачи голосов. Сможет ли кто-нибудь выиграть для себя второй участник, если намеренно исказит свои истинные предпочтения и представит их в виде $P_2^{\prime}: G \succ B \succ C \succ S$ (остальные участники своих предпочтений не меняют)?

Раздел 2. Теория агентов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Семья из четырех человек выбирает ресторан, в котором собирается отметить некое семейное торжество. Ресторан выбирается на основе гастрономических пристрастий членов семьи. Исходя из этого, рассматриваются следующие варианты: итальянский ресторан (I), японский (Y), мексиканский (M) и французский (F). Предпочтения членов семьи выглядят следующим образом:

P1 P2 P3 P4
M F J J
F J I F
I I M I
J M F M

Какой ресторан будет выбран, если коллективное решение строится по первому правилу Коупленда?

Семья из четырех человек выбирает ресторан, в котором собирается отметить некое семейное торжество. Ресторан выбирается на основе гастрономических пристрастий членов семьи. Исходя из этого, рассматриваются следующие варианты: итальянский ресторан (I), японский (Y), мексиканский (M) и французский (F). Предпочтения членов семьи выглядят следующим образом:

P1 P2 P3 P4
M F J J
F J I F
I I M I
J M F M

Какой ресторан будет выбран, если коллективное решение строится по первому правилу Коупленда?

Раздел 3. Коллективное поведение агентов

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. 3. Компания из трех человек выбирает вариант совместного проведения вечернего досуга. Ими рассматриваются четыре альтернативы: поход на дискотеку (D), поход в кино (C), поход в театр (T), поход на модное фото-биеннале (F). Предпочтения участников имеют вид:

P1 P2 P3
D C T
C D F
F F C
T T D

Какое коллективное решение будет получено, если применить максиминную процедуру? Убедитесь, что в этом случае тот же результат дает и минимаксная процедура.

3. Компания из трех человек выбирает вариант совместного проведения вечернего досуга. Ими рассматриваются четыре альтернативы: поход на дискотеку (D), поход в кино (C), поход в театр (T), поход на модное фото-биеннале (F). Предпочтения участников имеют вид:

P1 P2 P3
D C T
C D F
F F C
T T D

Какое коллективное решение будет получено, если применить макси-минную процедуру? Убедитесь, что в этом случае тот же результат дает и минимаксная процедура.

Раздел 4. Архитектура мно-агентных систем, архитектура взаимодействия системы агентов

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. В Tournament.melee перетасовываются агенты в начале каждого временного шага, поэтому каждый агент играет против двух случайно выбранных агентов. Что произойдет, если вы не будете тасовать? В этом случае каждый агент не-однократно играет против одних и тех же соседей. Это может помочь стратегии меньшинства вторгнуться в большинство, используя преимущества населенного пункта.

В Tournament.melee перетасовываются агенты в начале каждого временного шага, поэтому каждый агент играет против двух случайно выбранных агентов. Что произойдет, если вы не будете тасовать? В этом случае каждый агент не-однократно играет против одних и тех же соседей. Это может помочь стратегии меньшинства вторгнуться в большинство, используя преимущества населенного пункта.

Раздел 5. Модели коллективного поведения

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Одна из самых долгоживущих маленьких конструкций – «кролики», которая начинается с 9 живых клеток и требует 17 313 шагов для стабилизации. Вы можете получить начальную конфигурацию в различных форматах на странице <https://thinkcomplex.com/rabbits>. Загрузите эту конфигурацию и запустите ее. Задание к выполнению:

1. Какие стабильные конструкции по упражнениям вы можете определить?
2. Многократно запустите итерации программ с разными начальными значениями.

Одна из самых долгоживущих маленьких конструкций – «кролики», которая начинается с 9 живых клеток и требует 17 313 шагов для стабилизации. Вы можете получить начальную конфигурацию в различных форматах на странице <https://thinkcomplex.com/rabbits>. Загрузите эту конфигурацию и запустите ее. Задание к выполнению:

1. Какие стабильные конструкции по упражнениям вы можете определить?
2. Многократно запустите итерации программ с разными начальными значениями.

Раздел 6. Инструментальные средства разработки агентно-ориентированных систем

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Откройте код реализации Void'a. Прочитайте код, чтобы увидеть, как параметры управляют поведением Void'ов. Поэкспериментируйте с разными параметрами. Что произойдет, если вы «отключите» одно из поведений, установив его вес на 0? Чтобы создать поведение, более присущее птицам, Флейк предлагает добавить поведение, чтобы поддерживать четкую линию обзора; иными словами, если впереди другая птица, Void должен отойти в сторону. Как вы думаете, какое влияние это правило окажет на поведение стаи?

16. К заданию 16 реализуйте алгоритм и посмотрите на результат.

17. Построить компьютерную систему, которая удовлетворяет тем свойствам, которые выражены средствами теории агентов.

18. Охарактеризуйте архитектуру взаимодействия системы агентов, приведите примеры.

Проведите сравнительный анализ двух вариантов архитектур взаимодействия систем агентов.

Откройте код реализации Void'a. Прочитайте код, чтобы увидеть, как параметры управляют поведением Void'ов. Поэкспериментируйте с разными параметрами. Что произойдет, если вы «отключите» одно из поведений, установив его вес на 0? Чтобы создать поведение, более присущее птицам, Флейк предлагает добавить поведение, чтобы поддерживать четкую линию обзора; иными словами, если впереди другая птица, Void должен отойти в сторону. Как вы думаете, какое влияние это правило окажет на поведение стаи?

К заданию реализуйте алгоритм и посмотрите на результат.

Построить компьютерную систему, которая удовлетворяет тем свойствам, которые выражены средствами теории агентов.

Охарактеризуйте архитектуру взаимодействия системы агентов, приведите примеры.

Проведите сравнительный анализ двух вариантов архитектур взаимодействия систем агентов.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3

Вопросы/Задания:

1. 1. Основные понятия теории агентов.
2. Понятие агента.
3. Типы агентов.
4. Свойства агентов.
5. Причины возникновения агентно-ориентированного подхода.
6. Постановка задачи в агентно-ориентированном подходе.
7. Структура агента.
8. Структура поведения.
9. Классификация сред.
10. Современные подходы к решению распределенных задач.
11. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
12. Общая классификация агентов.
13. Общая характеристика многоагентных систем.
14. Примеры построения многоагентных систем.
15. Модели коллективного поведения.
16. Виды моделей.
17. Модели кооперации агентов.
18. Конфликты в многоагентных системах.
19. Основные типы конфликтов.
20. Механизмы разрешения конфликтов.
1. Основные понятия теории агентов.
2. Понятие агента.
3. Типы агентов.
4. Свойства агентов.
5. Причины возникновения агентно-ориентированного подхода.
6. Постановка задачи в агентно-ориентированном подходе.
7. Структура агента.
8. Структура поведения.
9. Классификация сред.
10. Современные подходы к решению распределенных задач.
11. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
12. Общая классификация агентов.
13. Общая характеристика многоагентных систем.
14. Примеры построения многоагентных систем.
15. Модели коллективного поведения.
16. Виды моделей.
17. Модели кооперации агентов.
18. Конфликты в многоагентных системах.
19. Основные типы конфликтов.
20. Механизмы разрешения конфликтов.

2. 1. Адекватные идеи коллектива интеллектуальных агентов.
 2. Распределенный искусственный интеллект.
 3. Теория игр
 4. Теория коллективного поведения автоматов
 5. Биологические, экономические и социальные модели
 6. Основное назначение компоненты взаимодействия в архитектуре.
 7. Архитектура агентов.
 8. Примеры архитектур агентов.
 9. Модель сегрегации.
 10. Архитектура агента.
 11. Примеры архитектур агентов.
 12. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
 13. Алгоритм стаи.
 14. Примеры агентно-ориентированных систем в непрерывном про-пространстве.
 15. Разрешение конфликтов.
 16. Обучение с подкреплением.
 17. Назовите инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений.
 18. Моделирование эволюции кооперации.
 19. Дилемма заключенного.
 20. Примеры использования ИА.
1. Адекватные идеи коллектива интеллектуальных агентов.
 2. Распределенный искусственный интеллект.
 3. Теория игр
 4. Теория коллективного поведения автоматов
 5. Биологические, экономические и социальные модели
 6. Основное назначение компоненты взаимодействия в архитектуре.
 7. Архитектура агентов.
 8. Примеры архитектур агентов.
 9. Модель сегрегации.
 10. Архитектура агента.
 11. Примеры архитектур агентов.
 12. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
 13. Алгоритм стаи.
 14. Примеры агентно-ориентированных систем в непрерывном про-пространстве.
 15. Разрешение конфликтов.
 16. Обучение с подкреплением.
 17. Назовите инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений.
 18. Моделирование эволюции кооперации.
 19. Дилемма заключенного.
 20. Примеры использования ИА.

3. 1. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
2. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
3. Общая классификация архитектур.
4. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
5. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
6. Многоуровневость.
7. Композиционная архитектура многоагентной системы.
8. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”).
9. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
10. IDS-архитектура
11. WILL-архитектура.
12. InteRRaP-архитектура.
13. Требования, предъявляемые к языкам программирования многоагент-ных систем.
14. Классификация языков программирования.
15. Программирование многоагентных систем на платформах JADE
16. Программирование многоагентных систем на платформах FIPA-OS, NAP.
17. Проектирование многоагентных систем и виртуальных организаций.
18. Восходящий и нисходящий подходы к проектировани
1. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
2. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
3. Общая классификация архитектур.
4. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
5. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
6. Многоуровневость.
7. Композиционная архитектура многоагентной системы.
8. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”).
9. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
10. IDS-архитектура
11. WILL-архитектура.
12. InteRRaP-архитектура.
13. Требования, предъявляемые к языкам программирования многоагент-ных систем.
14. Классификация языков программирования.
15. Программирование многоагентных систем на платформах JADE
16. Программирование многоагентных систем на платформах FIPA-OS, NAP.
17. Проектирование многоагентных систем и виртуальных организаций.
18. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию многоагент-ных систем.
19. Эволюционное и коэволюционное проектирование многоагентных си-стем.
20. Проектирование многоагентных систем на основе обобщенного объ-ектно-ориентированного подхода.

Заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3

Вопросы/Задания:

1. 1. Основные понятия теории агентов.
 2. Понятие агента.
 3. Типы агентов.
 4. Свойства агентов.
 5. Причины возникновения агентно-ориентированного подхода.
 6. Постановка задачи в агентно-ориентированном подходе.
 7. Структура агента.
 8. Структура поведения.
 9. Классификация сред.
 10. Современные подходы к решению распределенных задач.
 11. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
 12. Общая классификация агентов.
 13. Общая характеристика многоагентных систем.
 14. Примеры построения многоагентных систем.
 15. Модели коллективного поведения.
 16. Виды моделей.
 17. Модели кооперации агентов.
 18. Конфликты в многоагентных системах.
 19. Основные типы конфликтов.
 20. Механизмы разрешения конфликтов.
1. Основные понятия теории агентов.
 2. Понятие агента.
 3. Типы агентов.
 4. Свойства агентов.
 5. Причины возникновения агентно-ориентированного подхода.
 6. Постановка задачи в агентно-ориентированном подходе.
 7. Структура агента.
 8. Структура поведения.
 9. Классификация сред.
 10. Современные подходы к решению распределенных задач.
 11. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
 12. Общая классификация агентов.
 13. Общая характеристика многоагентных систем.
 14. Примеры построения многоагентных систем.
 15. Модели коллективного поведения.
 16. Виды моделей.
 17. Модели кооперации агентов.
 18. Конфликты в многоагентных системах.
 19. Основные типы конфликтов.
 20. Механизмы разрешения конфликтов.

2. 1. Адекватные идеи коллектива интеллектуальных агентов.
 2. Распределенный искусственный интеллект.
 3. Теория игр
 4. Теория коллективного поведения автоматов
 5. Биологические, экономические и социальные модели
 6. Основное назначение компоненты взаимодействия в архитектуре.
 7. Архитектура агентов.
 8. Примеры архитектур агентов.
 9. Модель сегрегации.
 10. Архитектура агента.
 11. Примеры архитектур агентов.
 12. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
 13. Алгоритм стаи.
 14. Примеры агентно-ориентированных систем в непрерывном пространстве.
 15. Разрешение конфликтов.
 16. Обучение с подкреплением.
 17. Назовите инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений.
 18. Моделирование эволюции кооперации.
 19. Дилемма заключенного.
 20. Примеры использования ИА.
1. Адекватные идеи коллектива интеллектуальных агентов.
 2. Распределенный искусственный интеллект.
 3. Теория игр
 4. Теория коллективного поведения автоматов
 5. Биологические, экономические и социальные модели
 6. Основное назначение компоненты взаимодействия в архитектуре.
 7. Архитектура агентов.
 8. Примеры архитектур агентов.
 9. Модель сегрегации.
 10. Архитектура агента.
 11. Примеры архитектур агентов.
 12. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
 13. Алгоритм стаи.
 14. Примеры агентно-ориентированных систем в непрерывном пространстве.
 15. Разрешение конфликтов.
 16. Обучение с подкреплением.
 17. Назовите инструментальные средства создания агентно-ориентированных приложений.
 18. Моделирование эволюции кооперации.
 19. Дилемма заключенного.
 20. Примеры использования ИА.

3. 1. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
2. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
3. Общая классификация архитектур.
4. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
5. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
6. Многоуровневость.
7. Композиционная архитектура многоагентной системы.
8. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”).
9. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
10. IDS-архитектура
11. WILL-архитектура.
12. InteRRaP-архитектура.
13. Требования, предъявляемые к языкам программирования многоагент-ных систем.
14. Классификация языков программирования.
15. Программирование многоагентных систем на платформах JADE
16. Программирование многоагентных систем на платформах FIPA-OS, NAP.
17. Проектирование многоагентных систем и виртуальных организаций.
18. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию
 1. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
 2. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
 3. Общая классификация архитектур.
 4. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
 5. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
 6. Многоуровневость.
 7. Композиционная архитектура многоагентной системы.
 8. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”).
 9. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
 10. IDS-архитектура
 11. WILL-архитектура.
 12. InteRRaP-архитектура.
 13. Требования, предъявляемые к языкам программирования многоагент-ных систем.
 14. Классификация языков программирования.
 15. Программирование многоагентных систем на платформах JADE
 16. Программирование многоагентных систем на платформах FIPA-OS, NAP.
 17. Проектирование многоагентных систем и виртуальных организаций.
 18. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию многоагент-ных систем.
 19. Эволюционное и коэволюционное проектирование многоагентных систем.
 20. Проектирование многоагентных систем на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода.

Заочная форма обучения, Второй семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3

Вопросы/Задания:

1. Изучить принципы работы клеточного автомата с дискрет-ными состояниями по примеру игры Джона Конуэйа «Жизнь».

Требования к результатам выполнения:

- Реализовать игру жизнь на выбранном языке программирования с возможностью визуализации состояний.

Цель работы:

Изучить принципы работы клеточного автомата с дискрет-ными состояниями по примеру игры Джона Конуэйа «Жизнь».

Требования к результатам выполнения:

- Реализовать игру жизнь на выбранном языке программирования с возможностью визуализации состояний.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите предлагаемый теоретический материал.
2. Описать модель состояний и правила системы.
3. Разработать структуры данных для реализации проекта.
4. Представить блок схему.
5. Составить отчет с листингом программы.

Содержание отчета

В отчете следует указать:

1. Цель работы
2. Введение. Краткое описание целей проекта и постановка задачи.
3. Описание используемой структур данных.
4. Описание основных модулей (функций, классов)
5. Приведенные блок схемы
6. Программная реализация работы
7. Заключение (выводы)
8. Список используемой литературы

Варианты заданий для выполнения работы

Выбор варианта происходит согласно номера из электрон-ного журнала делением с остатком на 5. Пример, ваш но-мер в журнале 13, тогда $13 \% 5 = 3$, т.е. за вами закрепляется вариант 3.

1) Игровая поверхность представляет собой ограниченное поле, разделенное на определенное количество клеток. Каждая клетка может быть или живой или мертвой. С каждым ходом население поля меняется в соответствии с простыми правилами:

- Клетка, у которой менее двух соседей, умирает от оди-ночества;
- Клетка, у которой более трех соседей, умирает от пере-населения;
- Мертвая клетка, у которой ровно три соседа, оживает.

Игровой мир развивается без помощи игрока. От него лишь требуется расставить клетки для первого поколения. Часто развитие мира становится совершенно не предсказуемым. Клетки образуют сложные узоры, и как только вам начи-нает казаться, что вы все поняли, они вдруг вымирают, или «повисают» в бесконечном цикле.

2) Игровая поверхность представляет собой ограниченное поле, разделенное на определенное количество клеток. В клеточ-ное поле случайным образом расставлены агенты a_i , $i=1, \dots, k$. Каждому из агентов a_i приписан набор чисел $a_i = (iq, monetary)$, где iq -означает некоторое значение определяющее уровень iq ($iq=[30,150]$) данного агента, который распределяется по нор-мальному закону среди всех заданных агентов и $monetary$ – начальный капитал. Для параметра $monetary$ необходимо преду-смотреть возможность ввода значений «вручную». На клеточном поле случайным образом появляются 2 вида точек (успех и неуда-ча). Провести 80 итераций с учетом следующих правил:

- Если «успех» появилась в клетке с агентом a_i , то:
 - a) если $iq > 100$, то $monetary = monetary * 2$;
 - b) если $iq < 100$, то $monetary$ не меняется.
- Если «неудача» появилась в клетке с агентом a_i , то:
 - a) то $monetary = monetary / 2$;

В программе предусмотреть возможность изменять начальные состояния агентов.

Подробнее в источнике: <https://habr.com/ru/post/455064/>

3) «Социальная жизнь». Для простоты будем считать, что все персональные компьютеры в мире могут быть помещены в ячейки поля игры жизнь, при этом рядом будем располагать компьютеры часто общающихся между собой людей. Другими словами, будем предполагать, что у каждого человека есть 8 знакомых, с которы-ми он постоянно общается (это достаточно сильное предположе-ние, но для простоты придется его сделать). Будем считать, что клетка является живой, если человек стал частью социальной сети. Также будем считать, что человек станет членом социальной сети, когда узнает об этой сети от своих знакомых. Также для простоты будем считать, что вероятность того, что член социальной сети станет рассылать

приглашения, равна $1/2$; вероятность же того, что не член примет приглашение равна $2/3$. Таким образом, чтобы пользователь стал членом социальной сети, у него должно быть 3 знакомых члена этой сети. Видоизменив, в соответствии с выше-изложенным, первоначальные правила игры «Жизнь», получим следующие правила игры для моделирования поведения социальных сетей.

Каждая клетка может находиться в одном из двух состояний: жи-вая (заполненная) или мёртвая (пустая);

- Каждый ход у каждой клетки определяется ее состояние и со-стояние всех её 8-ми соседей;
- Если это пустая клетка и соседей 3 или больше, то эта клетка оживает. Во всех остальных случаях пустая клетка остается пустой;
- Если же это живая клетка, то подсчитывается количество жи-вых соседей;
- Если соседей 0 или 1, то клетка умирает от одиночества;
- Если соседей 2 или 3, то клетка продолжает жить;
- Если соседей 4 или больше, то клетка также продолжает жить;
- С вероятностью $P1$ на каждом ходу мертвая клетка мо-жет самопроизвольно ожить (соответствует притоку поль-зователей, узнавших о существовании социальной сети из ее рекламы, пропорциональна количеству и качеству рекламы);
- С вероятностью $P2$ на каждом ходу живая клетка может самопроизвольно погибнуть (соответствует естественному оттоку пользователей, которым социальная сеть надоела, об-ратно пропорциональна количеству и качеству сервисов в со-циальной сети);

Жирным курсивом отмечены отличия от правил игры «Жизнь».

Получившаяся в результате игра «Социальная жизнь» будет само-организующейся системой, которая может быть подвержена внешнему воздействию путем изменения значений вероятностей $P1$ (воздействие через рекламу) и $P2$ (воздействие через запуск новых сервисов). Если запрограммировать игру «Социальная жизнь», можно моделировать поведение реально существующих социальных сетей, в частности — заранее прогнозировать реак-цию и вычислять эффективность рекламы социальных сетей и за-пуска в них новых сервисов. Соответственно, такая модель могла бы быть полезна при разработке стратегии запуска и развития со-циальных сетей, т.к. позволила бы разработать оптимальную стра-тегию продвижения социальной сети.

4) Пусть задано прямоугольное поле на котором случайным обра-зом размещаются "хищники" и "жертвы". Движение их в прямо-угольной области происходит случайно. Ход жертвы – случайное перемещение на соседнюю клетку, раз в несколько ходов жертва порождает еще одну жертву на соседней клетке. Ход хищника – уничтожение жертвы на соседней клетке, если это возможно, ина-че –случайное перемещение на соседнюю клетку. Уничтожив не-сколько жертв, хищник порождает еще одного хищника на сосед-ней клетке. Оставшись без еды на несколько ходов, хищник уми-рает. Реализовать на экране процесс борьбы хищников и жертв. Программа должна позволять сохранять вид игрового поля для использования его в будущем.

2. Изучить принципы работы методов машинного обучения с подкреплением

Цель работы:

Изучить принципы работы методов машинного обучения с подкреплением.

Порядок выполнения работы:

- 1) Изучите предлагаемый теоретический материал.
- 2) Описать модель состояний и правила системы.
- 3) Разработать структуры данных для реализации проекта.
- 4) Представить блок схему.
- 5) Составить отчет с листингом программы.

Содержание отчета

В отчете следует указать:

1. Цель работы
2. Введение. Краткое описание целей проекта и постановка задачи.
3. Описание используемой структур данных.
4. Описание основных модулей (функций, классов)

5. Приведенные блок схемы
6. Программная реализация работы
7. Заключение (выводы)
8. Список используемой литературы

Используемая литература

1. Обучение с подкреплением/ Р.С.Саттон, Э.Г.Барто — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
2. <https://proglib.io/p/reinforcement-learning/>
3. <https://habr.com/ru/company/piter/blog/434738/>
4. <https://habr.com/ru/post/327714/>

Варианты заданий для выполнения работы

1. Разработать игру «крестики нолики», в которой в качестве второго игрока будет выступать интеллектуальный агент. Рассмотреть решение игры с помощью обучения с подкреплением и аппроксимацией функций ценности.

3. Изучить методы агентно-ориентированных систем

2 Порядок выполнения работы

1. Откройте Jupyter Notebook и возьмите у преподавателя путь доступа к файлам с кодом к упражнению.
2. Прочитайте код и запустите ячейки.
3. Ответьте на все предложенные вопросы.

Задания:

1. Измените начальные условия: вместо того чтобы начинать со всех перебежчиков, посмотрите, что произойдет, если вы начнете со всех кооператоров, всех TFT или случайных агентов.
2. В Tournament.melee перетасовываются агенты в начале каждого временного шага, поэтому каждый агент играет против двух случайно выбранных агентов. Что произойдет, если вы не будете тасовать? В этом случае каждый агент неоднократно играет против одних и тех же соседей. Это может помочь стратегии меньшинства вторгнуться в большинство, используя преимущества населенного пункта.
3. Поскольку каждый агент играет только против двух других агентов, результат каждого раунда сильно варьируется: агент, который преуспеет против большинства других агентов, может потерпеть неудачу в любом данном раунде, или наоборот. Что произойдет, если вы увеличите количество противников, с которыми каждый агент играет в каждом раунде? Или что, если состояние агента в конце каждого шага является средним его текущего счета и его приспособленности в конце предыдущего раунда? А это вводит совершенно новую проблему в теории игр, проблему фрирайдера (см. <https://thinkcomplex.com/rider>).
4. Функция, которую выбрали для `prob_survival`, варьируется от 0,7 до 0,9, поэтому наименее подходящий агент с $p = 0,7$ живет в среднем 3,33 временных шага, а наиболее подходящий агент – 10 временных шагов. Что произойдет, если вы сделаете степень дифференциального выживания более или менее «агрессивной»?
5. Допустим `num_rounds = 6`, чтобы каждый элемент генома оказывал примерно одинаковое влияние на результат матча. Но это существенно короче того, что Аксельрод использовал в своих чемпионатах. Что произойдет, если вы увеличите `num_rounds`? Примечание: если вы исследуете влияние этого параметра, вы можете изменить `Niceness`, чтобы измерить любезность последних четырех элементов генома, которые будут подвергаться более избирательному давлению при увеличении `num_rounds`.
6. В предложенной реализации есть дифференциальное выживание, но нет дифференциального воспроизведения. Что произойдет, если вы добавите дифференциальное воспроизведение?

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ПАВЛОВ Д. А. Агентно-ориентированные системы: учеб. пособие / ПАВЛОВ Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 132 с. - 978-5-907402-39-3. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9547> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ПАВЛОВ Д. А. Агентно-ориентированные системы: метод. рекомендации / ПАВЛОВ Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 33 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8054> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
3. <https://znanium.com/> - Znanium.com

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.