

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 Мультиагентные системы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, А.А. Латынцев

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дать студентам знания об основных, концептуальных понятиях, теории мультиагентных систем. Ознакомить с принципами организации, проектирования и технологиями разработки таких систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Сформировать у студентов понятия о роли и месте мультиагентного подхода к решению задач в области информатизации и автоматизации систем управления, о его достоинствах и ограничениях. Сформировать знания об основных видах агентных архитектур и стратегиях управления мультиагентными коллективами и познакомить с ними на практике. Предоставить информацию о назначении и основных характеристиках существующих мультиагентных систем и их функциональных возможностях. Сформировать у студентов навыки самостоятельной разработки мультиагентных систем. Для изучения данной дисциплины у студентов должны быть сформированы навыки программирования на языках высокого уровня, навыки моделирования информационных систем, студенты должны обладать базовыми знаниями теории систем искусственного интеллекта.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способность создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС	
ПК-1.1: – знать основные подходы по выявлению первоначальных требований заказчика к типовой ИС – знать алгоритмы определение возможности достижения соответствия типовой ИС первоначальным требованиям заказчика – знать основные подходы тестирование прототипа ИС на корректность архитектурных решений – знать подходы по проведению анализа результатов тестирования – знать подходы к анализу заинтересованных сторон проекта	

– знать основные способы представления результатов выполнения работ по проекту заинтересованным сторонам

– знать способы инициирования запросов на изменения (в том числе запросов на корректирующие действия, на предупреждающие действия, на исправление несоответствий)

– знать алгоритм сбора исходных данных у заказчика

– знать способы описания бизнес-процессов на основе исходных данных

– знать правила разработки модели бизнес-процессов

– знать принципы моделирования бизнес-процессов в ИС – знать основные технологии управления требованиями

– знать основные стандарты документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации

– знать способы анализа функциональных и нефункциональных требований к ИС

– знать правила составления спецификации (документирование) требований к ИС

– знать подходы по согласованию требований к ИС с заинтересованными сторонами

– знать правила утверждения требований к ИС у руководства

– знать правила разработки архитектурной спецификации ИС

– знать правила разработки прототипа ИС в соответствии с требованиями

– знать порядок согласования пользовательского интерфейса

с заказчиком

- знать правила разработки структуры программного кода ИС
- знать алгоритмы разработки структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией
- знать подходы к обеспечению соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- знать методологию разработки регламентов управления изменениями
- знать методы мониторинга рисков, связанных с выполнением договоров
- знать регламент проведение переговоров об изменении условий договоров на выполняемые работы
- знать основные подходы осуществления аудита выполненных договоров
- знать регламент подготовки технической информации для договоров сопровождения ИС
- знать способы согласования и утверждение регламентов управления документацией
- знать варианты рабочего согласования документации по выполняемым работам
- знать варианты формального согласования документации по выполняемым работам
- знать методы выявления перечня заинтересованных лиц, которые должны утвердить документ
- знать методы выявления перечня заинтересованных лиц, которые должны получить документацию
- знать методы изучение целевой аудитории документа,

<p>выяснение ее задач, потребностей в информации, уровня подготовки</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать методы составления текста документа, подготовка иллюстраций – знать методы выявления перечня заинтересованных лиц, которые – знать методы описания объекта, автоматизируемого системой 	
<p>ПК-1.2: – уметь проводить переговоры</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь оценивать объемы и сроки выполнения работ – уметь планировать работы – уметь анализировать входную информацию – уметь анализировать исходную документацию – уметь применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов – уметь планировать работы – уметь проектировать архитектуру ИС – уметь кодировать на языках программирования – уметь тестировать результаты прототипирования – уметь верифицировать структуру программного кода – уметь разрабатывать структуру баз данных – уметь оперировать общими требованиями к структуре технического документа – уметь определять способы изложения материала, наиболее распространенные в современной документации разработчика – уметь применять стандарты оформления технических заданий 	

<p>ПК-1.3: – владеть методами выявления требований – владеть навыком сбора информации о предметной</p>	
<p>области автоматизации – владеть современными подходами и стандартами автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) – владеть навыком оценки объемов и сроков выполнения работ – владеть инструментами и методами управления заинтересованными сторонами проекта – владеть инструментами и методами коммуникаций в проектах – владеть инструментами и методами моделирования бизнес-процессов – владеть современными стандартами информационного взаимодействия систем – владеть навыком управления содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания – владеть технологиями межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии – владеть навыками работы с современными операционными системами – владеть современными подходами управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM) – владеть языки программирования и работы с базами данных – владеть инструментами и методы модульного тестирования</p>	

– владеть инструментами и методами прототипирования пользовательского интерфейса

– владеть инструментами и методами проектирования структур баз данных

– владеть современными объектно-ориентированными языками программирования

– владеть регламентами кодирования на языках программирования

– владеть диаграммой Ганта, методом «набегающей волны», типами зависимостей между работами

– владеть инструментами и методами разработки пользовательской документации

– владеть основами менеджмента проектов

– владеть навыками анализа технической документации, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи

– владеть методами декомпозиции функций на подфункции

ПК-2: Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО

<p>ПК-2.1: – знать языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>– знать возможности существующей программно-технической архитектуры, возможности современных и перспективных средств разработки программных</p>	
<p>продуктов, технических средств</p> <p>– знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</p> <p>– знать языки формализации функциональных спецификаций; методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; методы и приемы формализации задач</p> <p>– знать методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>– знать методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов</p> <p>– знать интерфейсы взаимодействия с внешней средой и взаимодействия внутренних модулей системы, методы и средства миграции и преобразования данных</p>	

ПК-2.2: – уметь писать программный код процедур интеграции программных модулей, использовать выбранную среду программирования для разработки процедур их интеграции

- уметь применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;

выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт

- уметь применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов;

использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;

- уметь проводить оценку работоспособности программного продукта;

документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;

- уметь производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки

- уметь создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных

- уметь проводить анализ

исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований, выбирать средства реализации требований к программному обеспечению	
---	--

<p>ПК-2.3: – владеть навыком анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению и оценки времени и трудоемкости реализации этих требований</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыком разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения, – владеть навыком проектирования структур данных, баз данных и программных интерфейсов – владеть навыком разработки и документирования программных интерфейсов – владеть навыком разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания и обновления программного обеспечения, миграции и преобразования (конвертации) данных – владеть навыком проверки работоспособности выпусков программного продукта – владеть навыком внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных – владеть навыком подключения программного продукта к компонентам внешней среды – владеть навыком разработки и согласования технических спецификаций на 	
<p>программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыком распределения заданий между 	

программистами в соответствии с техническими спецификациями, оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач	
ПК-2.4: Производит оценку времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению	
ПК-2.5: Вырабатывает варианты реализации требований, включая оценку и обоснование рекомендуемых решений	
ПК-2.6: Разрабатывает и осуществляет согласование технических спецификаций на программные компоненты	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13153>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Теория агентов									
	1. Понятие задачи и решающей системы	1							
	2. Понятие агента и его среды	1							
	3. Виды агентных архитектур	1							
	4. Исследование алгоритма поиска			1					
	5. Самостоятельная работа по разделу 1							40	30
2. Мультиагентные системы									
	1. Мультиагентный подход к решению задач	4							
	2. Стратегии управления мультиагентными коллективами	4							
	3. Исследование алгоритмов планирования			10					
	4. Самостоятельная работа по разделу 2							10	30
3. Технология разработки мультиагентных систем									
	1. Обзор программных сред разработки мультиагентных систем и приложений	1							

2. Протоколы коммуникации агентов	2							
3. Проектирование и разработка агента в среде JADE	2							
4. Создание и мониторинг активности мультиагентного коллектива в среде JADE	2							
5. Разработка мультиагентной системы в среде разработки JADE.			7					
6. Самостоятельная работа по разделу 3							22	30
Всего	18		18				72	90

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Мачульский И. И., Запятой В. П., Майоров Ю. П., Мачульский И. И. Робототехнические системы и комплексы: учеб. пособие(Москва: Транспорт).
2. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем(Санкт-Петербург: Вильямс).
3. Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления: [учеб. пособие] (Москва: ЛИБРОКОМ).
4. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов(М.: Академия).
5. Ивашкин Ю. А. Мультиагентное моделирование в имитационной системе Simplex3(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
6. Цыпкин Я. З. Основы теории обучающихся систем(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
7. Васильев В. И., Ильясов Г. И. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Радиотехника).
8. Углев В. А. Робототехника и искусственный интеллект: материалы VII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием (г. Железногорск, 11 декабря 2015 г.)(Красноярск: СФУ).
9. Цибульский Г. М. Мультиагентный подход к анализу изображений: автореферат диссертации ... доктора технических наук(Красноярск: Б. и.).
10. Джексон П. Введение в экспертные системы: Учеб. пособие. Пер. с англ. (Санкт-Петербург: Вильямс).
11. Углев В. А. Робототехника и искусственный интеллект: материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием (г. Железногорск, 25 ноября 2016 г.)(Красноярск: СФУ).
12. Лапко А. В., Лапко В. А., Соколов М. И., Молоков В. В., Шерстяных А. К., Шарков М. А., Лапко О. А. Обучающиеся системы принятия решений: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
13. Латынцев А. А., Цибульский Г. М., Перфильев Д. А. Мультиагентные системы и технологии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: ИПК СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Интегрированные среды разработки, поддерживающие программирование на языке C# и Java: MS Visual Studio Express Edition, JADE.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не требуется.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс;

12-14 рабочих мест, позволяющих выполнять работу в парах как во время лекций, так и во время практических работ;

Проекционное оборудование рабочего места преподавателя;

Маркерная доска;

Компьютеры должны функционировать под управлением операционных систем Linux и MS Windows.