Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____Хагуров Т.А.
«__» ___05_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 «Агентная парадигма программирования»

Направление подготовки/специальность_01.04.02. **Прикладная математика и информатика**
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация_Магистерская программа 01.04.02. " Технологии программирования и разработки информационно-коммуникационных систем"_
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки _академическая магистратура_____
(академическая /прикладная)
Форма обучения___очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)
Квалификация выпускника ____магистр_____
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 АГЕНТНАЯ ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):
Приходько Татьяна Александровна, доцент, к. т. н. _____
Ф.И.О. , должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 АГЕНТНАЯ ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ утверждена на заседании кафедры
Вычислительных Технологий
протокол № 7 «26 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Вишняков Ю.М _____
фамилия, инициалы подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Информационных технологий протокол № 15 от «07» мая 2019 г.

И. о. зав. кафедрой (выпускающей) О.В. Гаркуша _____
фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Компьютерных Технологий и Прикладной Математики
протокол № 1 от «15» мая 2019 г

Председатель УМК факультета Коваленко А.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук.

Схаляхо Ч.А., доцент КВВУ им.С.М.Штеменко, к.ф.-м.н., доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Агентная парадигма программирования» является обучение передовым методам, моделям, средствам и технологиям компьютерной обработки информации и автоматизированного управления на основе теории искусственных агентов и мультиагентных систем (МАС).

Основными задачами при этом являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков о компьютерных агентах и МАС;
- знание проблем, связанных с применением агентно-ориентированных подходов и технологий.
- умение использовать полученные знания разработки, адаптации и использования новейших средств информатики и искусственного интеллекта на основе теории агентов в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

- получение теоретических знаний о компьютерных (программных) агентах и МАС;
- знание проблем, связанных с применением агентно-ориентированных подходов и технологий;
- умение использовать полученные знания для разработки, адаптации и использования новейших средств информатики и искусственного интеллекта на основе теории агентов в профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агентная парадигма программирования» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла М2 базовых профессиональных дисциплин. Для изучения дисциплины необходимо знание основ объектно-ориентированного проектирования и программирования, операционных систем, компьютерных сетей, баз данных, нечеткой логики, нейронных сетей и др. методов ИИ, а также дисциплины "Распределенные алгоритмы в компьютерных сетях".

Знания, получаемые при изучении многоагентных систем и технологий, используются при изучении других дисциплин профессионального цикла учебного плана магистра (параллельное и распределенное программирование, дисциплины вариативной части), а также при работе над магистерской диссертацией.

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

Таблица 1. Профессиональные компетенции студента

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	**Уметь**	**Владеть**
1.	ПК-3	Способен эффективно применять алгоритмические и программные	основные принципы построения архитектур агентных систем,	эффективно применять алгоритмические и программные решения в области	Методами программирования МАС, средствами их разработки и проектирования, а

		решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их проектировании и разработке	методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	МАС проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива;	также методологиями научных исследований и методами систематизации их результатов.
2.	ПК-6	Способен эффективно определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением, осуществлять выбор современных оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения	Парадигмы и алгоритмы агентного программирования, методы коммуникации агентов, средства проектирования и разработки агентных систем	разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств их моделирования, определять компонентный состав мультиагентной системы, в соответствии с его назначением, осуществлять распределение и формальное описание агентов в составе системы.	инструментами разработки архитектурных и функциональных спецификаций создаваемых мультиагентных систем, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования

42. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО)*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9			
Контактная работа в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	40,3	40,3			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	20	20			
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)	-	-			
Лабораторные занятия	20	20			
Иная контрольная работа					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа (всего)	32	32			
В том числе:					

Курсовая работа		-	-			
Проработка учебного (теоретического) материала		12	12			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		20	20			
Реферат						
Контроль						
Подготовка к экзамену		35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час	108	108			
	в т.ч. контактная работа	40,3	40,3			
	зач. ед.	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в _2_ семестре магистратуры *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ИКР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.	12	4		4	4
2.	Раздел 2. Архитектуры мультиагентных систем.	22	6		6	10
3.	Раздел 3. Программирование и проектирование мультиагентных систем.	38,3	10	0,3	10	18
	Контроль	35,7				
	Итого по дисциплине:	108	20	0,3	20	32

Примечание: Л – лекции, КСР – контрольные и самостоятельные работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.	Тема 1. Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов.	ЛР	

	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.(продолжение)	Тема 2. Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения мультиагентных систем. Тема 3. Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения. Виды моделей. Модели кооперации агентов. Тема 4. Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов.		
2	Раздел 2. Архитектуры мультиагентных систем.	Тема 1. Способы взаимодействия системы агентов. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов. Тема 2. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость. Тема 3. Примеры архитектур агентов. Композиционная архитектура многоагентной системы. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”). Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. IDS-архитектура. WILL-архитектура. InteRRaP-архитектура.	ЛР	
3	Раздел 3. Программирование и проектирование мультиагентных систем.	Тема 1. Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования. Классификация языков программирования. Программирование мультиагентных систем на платформах JADE, FIPA-OS, NAP. Тема 2. Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС. Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода	ЛР	

2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Освоение инструментальных средств Agent Builder, BeeGent, JADE на тестовых примерах.
2	1	Программирование агента для регистрации в AMS

3	2	Программирование агента для регистрации в DF-сервисе
4	2	Программирование агента для поиска сервиса с помощью DF-сервиса
5	3	Проектирование и реализации коммуникации агентов, изучение и программирование различных типов поведения агентов
6	3	Использование протокола publisher/subscriber для общения агентов
7	3	Проектирование онтологии для взаимодействия агентов.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.5 Расчетно-графические задания

Разработка распределенной мультиагентной системы, выполняющей задачи запроса и предоставления запрошенной информации на основе доски объявлений. Возможна реализация мобильного варианта по желанию студента. Задания являются индивидуальными и ежегодно обновляются.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	**Раздел 1.** Историческое развитие многоагентных систем. Знания в многоагентных системах. Онтологии. Дескриптивные логики.	Приходько Т.А. Учебное пособие "Теоретические и практические аспекты мультиагентных систем". КубГУ, 2016г.
2	**Раздел 2.** Кооперация агентов. Формы кооперации агентов. Направления развития многоагентных систем.	
3	**Раздел 3.** Инструментарий JADE и его разновидность JADE.NET. Языки программирования Java, TeleScript, Tcl/Tk, Oz, Obliq, Python, AgentSpeak	Приходько Т.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Мультиагентные системы», утвержденные кафедрой вычислительных технологий, протокол № __ от _____2018 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	18
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	20
	Доклад	Доклад по результатам самостоятельной работы. Обсуждение, дискуссии	2
Итого:			40

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Тематика докладов:

1. Агентно-ориентированное моделирование поведения сложных систем в интернете.
2. Языки представления знаний на базе дескриптивных логик. RDF, RDFS, OWL.
3. Семантическая паутина. Средства распределенного представления знаний в семантической паутине.
4. Агентные платформы, их типы и особенности.
5. Особенности разработки группы коммуницирующих агентов с заданным поведением.
6. Прикладные многоагентные системы группового управления.
7. Методы построения агентно-ориентированных систем для поддержки процессов принятия решений.
8. Язык проектирования ASML.
9. Мультиагентная система динамического планирования персональных задач для пользователей мобильных устройств связи.
10. Модели кооперацій агентов.
11. Интеллектуальные роботы как примеры искусственных агентов.
12. Объектная библиотека для интеллектуальных мультиагентных систем.
13. Методы и средства создания открытых мультиагентных систем.
14. Становление парадигмы агентно-ориентированных систем.
15. Архитектура и возможности инструментального средства Agent Development Kit для создания многоагентных приложений.
16. Многоагентное моделирование защиты информационных ресурсов в сети Интернет.
17. Информационная безопасность в мультиагентных виртуальных бизнес-средах.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств для итоговой аттестации (экзамена).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- оценки, выставляемой при сдаче индивидуальных расчетно-графических заданий –

разработки компьютерных программ;

- ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).
- доклада.

Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен

1. Приведите несколько наиболее емких определений агента.
2. Перечислите свойства интеллектуального агента.
3. Как вы понимаете необходимость для агента сохранения баланса между внутренним и внешним окружением и какими действиями этот баланс может быть достигнут?
4. Понятия реактивности и проактивности. Возможно ли сохранить разумный баланс между ними?
5. Приведите наиболее общую классификацию агентов согласно Stan Franklin and Art Graesser.
6. Каковы характеристики "интеллектуального" агента?
7. Что означает понятие "целеориентированный" агент?
8. Опишите взаимодействие агента с внешней средой при условии, что этот агент хранит историю своих состояний, приведите схему.
9. Достоинства и недостатки рефлективной, делиберативной (логической) и гибридной агентной архитектуры.
10. Архитектура агента Belief-Desire-Intention. Опишите последовательность его действий.
11. Уровневые архитектуры потоков событий агентов, перечислить, охарактеризовать.
12. Понятие МАС, требования к Мультиагентным системам (МАС).
13. Назовите наиболее известные стандарты для создания МАС и их особенности.
14. Назовите основные объекты для стандартизации в МАС.
15. Перечислить и кратко охарактеризовать известные вам агентные платформы.
16. Модель агентной платформы. Возможности агентных платформ.
17. Платформа FIPA-OS, структура, характеристики.
18. Структура и характеристики платформы JADE.
19. Изобразить архитектуру агента в JADE, привести описание его компонентов.
20. Описать типы поведения агента в JADE.
21. Перечислить и охарактеризовать языки коммуникации агентов, привести пример.
22. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
23. Специальные агенты в JADE, их назначение и специфика работы.
24. Привести блок-схему жизненного цикла агента в JADE.
25. Перечислите и детализируйте свойства внешней среды агента.
26. Привести схему простого реактивного агента с пояснениями.
27. Привести схему агента с целью с пояснениями.

28. В чем разница между логическим целеориентированным и ориентированным на выгоду агентами?
29. Привести схему обучающегося агента с пояснениями, перечислить его достоинства и недостатки.
30. Назовите последовательность шагов агента, решающего задачи.
31. Какими способами может быть выполнен поиск решения в пространстве состояний?
32. Как обычно оценивается производительность при решении задачи поиска в пространстве состояний?
33. Логика первого порядка в рассуждениях агента. Атомарные высказывания, предложения – привести примеры.
34. Как формально должна быть построена задача в логике первого порядка и как затем выглядит процесс получения решения?
35. Интеллектуальные способы планирования решения задач в мультиагентных системах.
36. Определение онтологии. Предназначение онтологий в МАС.
37. Структура онтологий, где онтологии применяются.
38. Свойства онтологий.
39. Языки представления онтологий.
40. Онтологический инжиниринг.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из приведенного выше перечня и задание по проведенным студентом (в рамках РГЗ или ЛР) исследованиям (практическая часть экзамена).

Пример экзаменационного билета:

Экзаменационный билет № __

1. Приведите несколько наиболее емких определений агента. Перечислите свойства интеллектуального агента. Перечислить и охарактеризовать языки коммуникации агентов, привести пример. Язык ACL и сервис обмена сообщениями в JADE.
2. Назовите примеры методологий проектирования мультиагентных систем, в чем их отличие от методологий проектирования больших ООП систем?
3. Разработайте простого ping-агента.

Критерии оценивания

Оценка «отлично»:

1) по теоретическим вопросам даны точные формулировки алгоритмов, теорем и правильные доказательства; точные определения математических объектов и ясные и правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями;

2) по практической части приведены достоверные результаты исследования и даны подробные пояснения. Практическая часть курса выполнена полностью.

Оценка «хорошо»:

1) по теоретическим вопросам – при ответе на один вопрос даны точные формулировки алгоритмов; даны ясные и правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями; при ответе на второй вопрос имеются неточности формулировки алгоритмов или пробелы в аргументации ответа; недостаточно

точные определения или неясные и не совсем правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями;

2) по практической части приведены достоверные результаты исследования и даны подробные пояснения. Практическая часть курса выполнена не менее чем на 80%.

Оценка «удовлетворительно»:

1) по теоретическим вопросам – при ответе на оба вопроса имеются неточности формулировки алгоритмов; недостаточно точные определения объектов или неясные и не совсем правильные определения объектов, характеризующихся неформализованными понятиями;

2) По практической части приведены достоверные результаты исследования, практическая часть курса выполнена не менее чем на 60%.

Оценка «неудовлетворительно»:

отсутствуют удовлетворительные ответы на два или более вопроса экзаменационного билета. Практическая часть курса выполнена менее чем на 60%.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература:

1. Приходько Т.А. "Теоретические и практические аспекты мультиагентных систем". Учебное пособие. – Краснодар Изд-во КубГУ, 2016г.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход. - М.: Вильямс, 2006
3. Устюжанин А.Е. Многоагентные интеллектуальные системы, 2008

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань»* и *«Юрайт»*

.

5.2 Дополнительная литература:

1. Таненбаум Э., ван Стеен. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – СПб.: Питер, 2003, 877 с.

1.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Документация по JADE: http://jade.cselt.it/
2. Веб-сайт FIPA: http://www.fipa.org
3. Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор) [Электронный ресурс] / В.И. Городецкий, М.С. Грушинский, А.В. Хабалов. – Режим доступа: http://www.raai.org/library/ainews/1998/2/GGKHMAS.ZIP
4. Осипов Г.С. Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее [Электронный ресурс] / Г.С. Осипов. – Режим доступа: http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/ai/ai.html
5. Поспелов Д.А. Десять «горячих точек» в исследованиях по искусственному интеллекту [Электронный ресурс] / Д.А. Поспелов. – Режим доступа: http://alt-future.narod.ru/Ai/pospelov.htm
6. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям [Электронный ресурс] / В.Б. Тарасов. – Режим доступа: http://www.yugzone.ru/x/tarasov-v-b-ot-mnogoagentnykh-sistem-k-intellektual-nym-organizacsiyam/
7. Швецов А.Н. Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям [Электронный ресурс] / А.Н. Швецов. – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?id_res=5656
8. Учебник программирования многоагентных систем для платформы JADE http://www.iro.umontreal.ca/~vaucher/Agents/Jade/JadePrimer.html

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, проведение лабораторных работ, зачета.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников, учебного пособия и методических указаний автора курса.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационных технологий.

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

7.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Android SDK.
2. Eclipse IDE, JDK и JADE.
3. NetBeans+JADE.
4. Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

7.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (лаб. 102-106.).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.