

Министерство образования и науки 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

Иванов А.Г.

Подпись

« 30 »

июня

2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 «Мультиагентные системы»

Направление

подготовки/специальность 02.04.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

специализация Компьютерные науки

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая магистратура

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 «Мультиагентные системы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программу составил(а):

Приходько Татьяна Александровна, доцент, к. т. н.

Ф.И.О. , должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В..03 «Мультиагентные системы» утверждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 12 «27» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Миков А. И.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В..03 «Мультиагентные системы» обсуждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 12 «27» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Миков А. И.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 4 «29» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К. В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Зайков В.П. Ректор НЧОУ ВО «Кубанский институт информзащиты» д.экон. наук, к.т.н., доцент

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

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

1.2 Задачи дисциплины

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.

Студент должен **знать**

- общие принципы построения, основные свойства и архитектуры автономных агентов;
- методологию, методы и модели формирования МАС;
- о базовых ситуациях, режимах и моделях взаимодействия, коммуникации, кооперации агентов;
- программные языки и инструментальные средства реализации искусственных агентов.

уметь

- осуществлять синтез искусственных агентов различных классов и эффективных архитектур МАС для конкретных, специфических приложений;
- программировать агентов с использованием языков объектно- и/или агентно-ориентированного программирования, библиотек агентов и агентских сред; разработки структур коммуникации агентов на основе стандарта ACL (Agents Communication Language);
- применять восходящее и нисходящее проектирование МАС.

владеть

- вопросами о причинах появления и основных направлениях развития теории агентов и МАС как стратегической области информатики и искусственного интеллекта;
- важнейшими способами разработки агентов (системно-организационная, поведенческая, деятельностная, логическая, лингвистическая, теоретико-игровая, программистская и пр.) и формализмах описания мультиагентных систем различных классах;
- методами моделирования поведения и действий агентов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в образовательной программе

Дисциплина «Мультиагентные системы» относится к вариативной части блока Б1 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.

Знания, получаемые при изучении мультиагентных технологий, используются при изучении других дисциплин учебного плана магистра, а также при работе над магистерской диссертацией.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

№ п.п .	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	методы взаимодействия разработчиков при проектировании приложений в распределенных системах, иметь готовность нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	руководить коллективом в сфере своей проф. деятельности, толерантно воспринимая социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	методами разработки сетевых систем, предназначенных для коллективной работы большого количества пользователей, владеть приемами коллективной работы и приемами управления коллективом.
2.	ОПК-1	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	основные принципы построения архитектур агентных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; излагать результаты работы в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Методологией научных исследований и методами систематизации их результатов; устной и письменной формой изложения результатов научной деятельности на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

3.	ОПК-4	Способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение	принципы разработки ПО, инженерии работы над крупными проектами, международные стандарты проектирования; эффективные средства для приобретения новых знаний и умений.	самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение	навыками самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение ;
4.	ПК-4	Способностью разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств информационных технологий, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования.	основные принципы построения архитектур агентных систем, методы научных исследований и инструменты для систематизации результатов	разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств их моделирования	Способностью разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств информационных технологий, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 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:	64,2	64,2			
Аудиторные занятия (всего):	64	64			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	32	32			
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)					

Лабораторные занятия	32	32			
Иная контрольная работа					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)	115,8	115,8			
В том числе:					
Курсовая работа					
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	28	28			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	42	42			
<i>Реферат</i>	10	10			
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	35,8	35,8			
Контроль:	Зачет с оц.	Зачет с оц.			
Подготовка к экзамену:	-	-			
Общая трудоемкость час	180	180			
в т.ч. контактная работа	64,2	64,2			
зач. ед.	5	5			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	КСР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1. Введение в многоагентные системы.	36	8		8	20
2.	Раздел 2. Архитектура мультиагентных систем.	48	10		8	30
3.	Раздел 3. Программирование и проектирование мультиагентных систем.	60	14		16	30
4.	Подготовка к текущему контролю	35,8				35,8
5.	ИКР	0,2				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	180	32		32	115,8

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
1	2	3	4
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. 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.	ЛР
2	Архитектура 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	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.	ЛР

		Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС. Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода	
--	--	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

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. Разработка системы распределенного агентного взаимодействия.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.5 Расчетно-графические задания

Учебным планом не предусмотрены.

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.

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	32
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	22
	Доклад	Доклад по результатам самостоятельной работы. Обсуждение, дискуссии	10
Итого:			64

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

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 лабораторных работ, подготовки докладов, средств для итоговой аттестации (зачета).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ - разработки компьютерных программ;
- ответа на теоретические вопросы при защите ЛР (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины);
- подготовки докладов.

4.1.1 Пример типового задания

Подготовить доклад на тему:

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 коопераций 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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Перечень вопросов к зачету

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 рефлексивной, 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 MAC, требования к Мультиагентным системам (MAC).
13. Назовите наиболее известные стандарты для создания MAC и их особенности.
14. Назовите основные объекты для стандартизации в MAC.
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.

4.2.2 Критерии оценивания к зачету

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; Практические задания выполнены в срок в полном объеме.

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности. Практические задания выполнены в срок в объеме не менее 80%.

- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике; Практические задания выполнены в объеме не менее 60%.

- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы». Практические задания не выполнены либо предоставлены не в срок в объеме менее 50%.

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 обу-

чающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература

1. Приходько Т.А. "Теоретические и практические аспекты мультиагентных систем". Учебное пособие. – Краснодар Изд-во КубГУ, 2016г. (27 экз. в библиотеке КубГУ).
2. Сергеев, Н.Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н.Е. Сергеев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - Ч. 1. - 123 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307>
3. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790>

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. Щелоков, С.А. Чернопрудова Е. Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие /; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,. - Оренбург, 2012. - 195 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260753> .
2. Амелин К.С. , Амелина Н.О. , Граничин О.Н. , Кияев В.И. Разработка приложений для мобильных интеллектуальных систем на платформе Intel Atom /. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 202 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428785>

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

1. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / - СПб. : Лань, 2016. - 192 с. - [Электронный ресурс] URL: <https://e.lanbook.com/book/76825#authors>
2. Семенов А. , Соловьев Н. , Чернопрудова Е. , Цыганков А. Интеллектуальные системы: учебное пособие /; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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.

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

8.1 Перечень информационных технологий

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Kaspersky Security
4. Android SDK.
5. Eclipse IDE, JDK и JADE.
6. NetBeans+JADE.
7. Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ (<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>).
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (www.biblioclub.ru).
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (<https://e.lanbook.com>).
4. Электронная библиотечная система "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>).

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

№	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.