

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

Факультет экономический

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор
_____ Хайруров Г.А.
« 29 » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.06.01 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АГЕНТЫ И
АГЕНТСКИЕ СИСТЕМЫ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Инновации и бизнес в сфере информационных технологий
(наименование направленности (профиля))

Программа подготовки Академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения Заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника Магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2020

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Интеллектуальные агенты и агентские системы» состоит в обеспечении студентам базовой подготовки в сфере проектирования систем семантического поиска, а также навыков по разработке онтологий и применению методов дескрипционной логики, достаточных для последующей самостоятельной работы в данной области.

1.2 Задачи дисциплины

«Интеллектуальные агенты и агентские системы» состоят в освоении профессиональных знаний, получении профессиональных навыков в области интеллектуального анализа данных:

- представление основ теории об интеллектуальных агентах и агентных системах;
- изложение основных методов проектирования агентных систем;
- изучение основных понятий семантических сетей и математической основы онтологий;
- усвоение основных конструкций языка SPARQL;
- формирование опыта использования современных систем семантического поиска;
- освоение инструментов формирования логического вывода;
- получение навыков разработки проектных решений и их реализации в заданной инструментальной среде.

1.3 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Интеллектуальные агенты и агентские системы» является дисциплиной по выбору ФГОС ВО (Б1.В.ДВ.06.01) по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика». Эта дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями ООП, обеспечивает преемственность и гармонизацию освоения курса. Логически дисциплина увязана с такими основными базовыми курсами как «Теория систем и системный анализ» и «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии».

Курс «Интеллектуальные агенты и агентские системы» базируется на знаниях, полученных студентами в рамках освоения основ информатики, проектирования информационных систем, математического моделирования, баз данных. Дисциплина является основой для изучения следующих курсов "Интеллектуальный анализ данных", "Интеллектуальные информационные системы".

Программа предусматривает проведение практических занятий параллельно с лекционным курсом. Работа на практических занятиях на изучение инструментальных средств проектирования семантических сетей PROTEGE, а также на развитие у студентов навыков самостоятельного исследования в области создания онтологий и интеллектуальных агентов.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина формирует следующие компетенции, которыми должен обладать выпускник по направлению подготовки «Бизнес-информатика» с квалификацией (степенью) «магистр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-13	способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую	основные методологии организации самостоятельной и коллективной	осуществлять постановку конкретных задач организации самостоятельной и коллективной	программными средствами организации самостоятельной и

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		работу	научно- исследовательской работы	научно- исследовательской работы	коллективной научно- исследовательской работы
	ПК-10	способностью проводить исследования и поиск новых моделей и методов совершенствования архитектуры предприятия	варианты оценок принятых решений, области применения новых моделей и методов совершенствования архитектуры предприятия	применять полученные знания в поиске и последующей оценке вариантов решений, а также прогнозировать последствия выбора того или иного решения	навыками поиска решений в условиях риска и неопределенности для целей совершенствования архитектуры предприятия

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Курс (часы)
			6
Контактная работа, в том числе:		12,2	12,2
Аудиторные занятия (всего):		12	12
Занятия лекционного типа		6	6
Лабораторные занятия			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		6	6
		-	-
Иная контактная работа:		0,2	0,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		56	56
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного материала		20	20
Самостоятельное изучение разделов		10	10
Подготовка к текущему контролю		26	26
Контроль:		3,8	3,8
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	12,2	12,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура дисциплины:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоя-тельная рабо-та
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5		7
1.	Явное представление знаний	24	2	2	-	20
2.	Технологии реализации онтологий. Ресурсы Semantic Web.	24	2	2	-	20
3.	Форматы Semantic Web. Язык SPARQL. Особенности разработки интеллектуальных агентов. Запросы языка SPARQL	20	2	2	-	16
4.	Контроль	3,8				
	<i>Всего:</i>		6	6		56

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа.

В данном подразделе, в табличной форме (Табл. 1) приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

Таблица 2

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Явное представление знаний	Онтологии в информатике Понятие интеллектуального агента и агентной системы. Основные определения. Содержание онтологии. Цели создания онтологий. Примеры онтологий.	Опрос
2	Технологии реализации онтологий. Ресурсы Semantic Web.	Архитектура семантического Web. Семантический Web организации (Enterprise Semantic Web). Составные части Semantic Web . Описание понятий в виде троек "субъект-предикат-объект". Основные элементы RDF.Примеры .	<i>Опрос</i> <i>Реферат</i>
3	Форматы Semantic Web Язык SPARQL	Форматы Semantic Web Триплеты. Графы Web RDF Понятие SPARQL. Цели его применения. Общий вид запроса. Понятие SPARQL-endpoint.	Опрос

2.3.2 Лабораторные работы: не предусмотрены

2.3.3. Практические занятия (семинары):

На основе лекционного материала, изучения основной и дополнительной научной литературы магистранты продолжают изучение дисциплины на практических занятиях, позволяющих освоить методы проектирования бизнес-процессов. Основная цель этих занятий состоит в углубленном изучении наиболее значимых разделов курса, приобретении практиче-

ских навыков анализа и документирования бизнес-процессов. Практические занятия проходят в компьютерных классах с использованием современного программного обеспечения и методических рекомендаций к практическим занятиям. Результатами выполнения работы являются отчеты о выполнении заданий.

Практическое занятие 1. Явное представление знаний

Учебные цели.

1. Изучить применение онтологии в информатике.
2. Изучить основные определения.
3. Форматы представления семантической сети. Rdf - Notation 3

Практическое занятие 2. Технологии реализации онтологий

Учебные цели.

1. Изучение примеров архитектура семантического Web.
 1. Изучить применение технологии семантического Web в организации.
 2. Сравнить форматы представления семантической сети. Rdf, Xml
 3. Изучить составные части Semantic Web .
 4. Изучить описание понятий в виде троек "субъект-предикат-объект".
 5. Изучить основные элементы RDF на примере .

Практическое занятие 4. Форматы Semantic Web

Учебные цели

1. Изучить триплеты.
2. Изучить графы Web RDF
3. Изучить структуру SPARQL.
4. Рассмотреть общий вид запроса.
5. Изучить понятие SPARQL-endpoint.
6. Изучить интерфейс среды разработки Jadex для построения интеллектуальных агентов.
7. Изучить BDI модель интеллектуального агента ресурсов.
8. Изучить структуру программного модуля

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

Одним из главных методов изучения курса является самостоятельная работа магистрантов с учебной, научной и другой рекомендуемой преподавателем литературой.

Цель самостоятельной работы – расширение кругозора и углубление знаний в области теории и практики системного анализа.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы,	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания по выполнению самостоятельной работы

	подготовка к проблемным занятиям семинарского типа	обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2.	Подготовка докладов-презентаций	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г.
3.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

Самостоятельная работа ведется в двух аспектах:

1) по теоретическим вопросам:

- конспекты изученного материала,
- (кроме того) реферат, доклад для выступления на конференции или проект статьи на одну из наиболее актуальных тем;

2) по практическим вопросам – в электронном или на бумажном носителе отчет о выполненной работе, расчетах, созданном программном продукте, результатах исследований и т.п.

2.4.1 Задания для самостоятельной работы

Тематика рефератов

1. Частично-рекуррентные сети
2. Протоколы общения агентов
3. Стандарты построения многоагентных систем.
4. Распределённые представления знаний.
5. Понятие онтологии. Формализмы и языки для представления онтологии.
6. Дескриптивные логики для представления онтологических знаний Синтаксис и семантика..
7. Семейства дескриптивных логик.
8. Инструментальные средства проектирования онтологий
9. Лингвистическая онтология WordNet
10. Информационно-поисковые тезаурусы
11. Информационно-поисковые тезаурусы и автоматическая обработка текстов
12. Процессы самоорганизации в многоагентных системах
13. Взаимодействие в многоагентных системах.
14. Языки представления знаний на базе дескриптивных логик.
15. Подходы к извлечению знаний при разработке онтологии.
16. Делиберативные агенты и архитектуры
17. Реактивные агенты и архитектуры
18. Гибридные агенты и архитектуры
19. Методы построения агентно-ориентированных систем
20. Инструментальные средства разработки агентно-ориентированных систем

Основные результаты работы отразить в презентации.

2.4.2 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

2.4.3 Формы контроля за выполнением самостоятельной работы

Для промежуточного контроля магистранты предоставляют презентации в электронном виде по результатам изучения теоретических вопросов и выполнения заданий к самостоятельной работе.

Участие в проводимых формах контроля в течение курса является обязательным для всех магистрантов. Результаты данного контроля – составная часть оценки знаний студента в ходе итогового контроля в форме зачета.

3. Образовательные технологии

В ходе изучения курса «**Интеллектуальные агенты и агентские системы**» . Лекции, практические занятия, консультации являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 080500.68 «Бизнес-информатика» при освоении дисциплины в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий, а именно:

- дискуссии;
- презентации;
- тестирование;
- разбор практических задач и кейсов;
- интерактивное мультимедийное сопровождение.

Названные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего магистранта, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала. В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участвующих в процессе обучения, включая преподавателя. Эти методы в наибольшей степени способствуют личностно ориентированному подходу (обучение в сотрудничестве).

В рамках изучения курса предполагается встреча с представителями работодателей, а именно: некоммерческое партнерство «Инновационно-технологический центр «Кубань-Юг», ООО «Южная инновационная компания», Технопарк «Университет».

Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

4.1.1. Вопросы для промежуточного контроля знаний и подготовки к зачету

1. Онтологии в информатике
2. Понятие интеллектуального агента и агентной системы.
3. Основные определения.
4. Содержание онтологии.
5. Цели создания онтологий.
6. Примеры онтологий.
7. Архитектура семантического Web.
8. Семантический Web организации (Enterprise Semantic Web).
9. Составные части Semantic Web .
10. Описание понятий в виде троек "субъект-предикат-объект".
11. Основные элементы RDF.
12. Форматы Semantic Web
13. Триплеты.
14. Графы Web RDF.
15. Понятие SPARQL.
16. Цели его применения.
17. Общий вид запроса.
18. Понятие SPARQL-endpoint.
19. Среда разработки Jadex для построения интеллектуальных агентов
20. BDI модель интеллектуального агента ресурсов.
21. Описание программного модуля
22. Пример последовательного построения SPARQL-запроса
23. Регулярные выражения, HTTP, HTTP-заголовки, RESTful API,
24. Семантическая WIKI,
25. Шаблоны MediaWiki, DBpedia

4.1.2 Задания для текущего контроля успеваемости (пример)

Задача 1. Записать утверждения в таблице с помощью нотации 3.

Таблица 1 - Таблица утверждений

	age	eyecolor
pat	24	«blue»
al	3	«green»
jo	5	«green»

Задача 2. Объяснить, что записано в следующих утверждениях.

[<#name> "Pat"; <#age> 24; <#eyecolor> "blue"].

[<#name> "Al" ; <#age> 3; <#eyecolor> "green"].

[<#name> "Jo" ; <#age> 5; <#eyecolor> "green"].

Задача 3. Объяснить, о чем говорится в утверждении:

@prefix : <#> .

:pat :child [:age 4] , [:age 3] .

Задача 4. Перевести граф в нотацию 3. Ввести необходимые пространства имен. Замечание: в прямоугольниках записаны литералы.

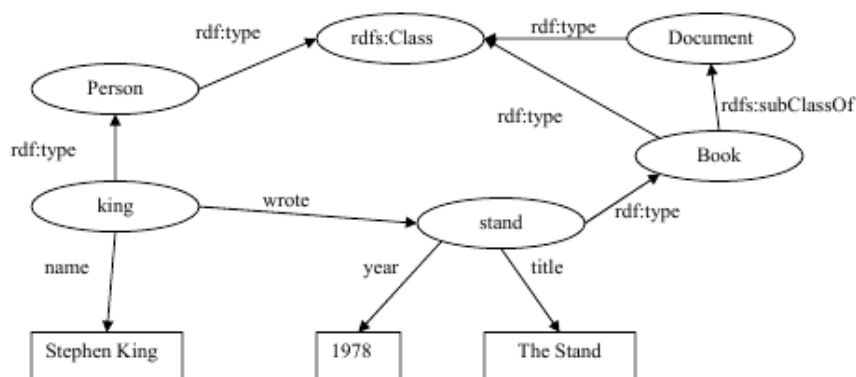


Рисунок 1.1 - RDF-Граф принадлежности

Задача 5. Выбрать 2 страны. В каждой стране выбрать по 2 города. Для каждого города найти 3 факта. Отобразить информацию с помощью графа (субъект-предикат-объект), затем записать в нотации 3 с использованием все разобранных в теоретическом обосновании сокращений. Для каждого города хотя бы одно свойство должно отличать его от любого другого.

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

5.1 Основная литература:

1. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 219 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00918-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D45086C5-BC4B-4AE5-8ED4-7A962156C325.
2. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под науч. ред. А. Н. Сесекина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 91 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/39721453-6D87-4D55-8F03-7487C942FF8B.

5.2. Дополнительная литература:

1. Замятин, А.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2016. — 120 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91942>.
2. Демьянова, О. П. (КубГУ). Искусственный интеллект. Роботехника. Дополнительный курс [Текст] = Artificial intelligence. Robotics. An adjunct course : учебное пособие / О. П. Демьянова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2015. - 94 с. - Библиогр.: с. 93. - 50.00.

5.3. Периодические издания:

Журнал «Прикладная информатика» <http://www.appliedinformatics.ru/>

Журнал «Информационные технологии» <http://novtex.ru/IT/>

Журнал «Бизнес-информатика» <https://bijournal.hse.ru/archive.html>

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

1. Сайт – Центр дистанционного образования URL: Elitarium http://www.elitarium.ru/marketing/marketingovye_kommunikacii/
2. Сайт – Электронная библиотека издательского дома «Гребенников», журнал «Маркетинговые коммуникации» URL: <http://grebennikon.ru/journal-1.html>
3. Сайт – OBS – Открытая школа бизнеса URL: <http://www.ime-link.ru/metod/promotion/>
4. Сайт – Интеллектуальные активы: <http://intel-assets.h1.ru>
5. Учебник: Основы теории информационных систем. Родичев Ю.А. - <http://www.media.ssu.samara.ru/rodichev-otis/>
6. Электронный учебник "Введение в системный анализ и моделирование" <http://www.kaziev.by.ru/kaziev/html/books/sa/>

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

Одним из главных методов изучения курса **«Интеллектуальные агенты и агентские системы»** является самостоятельная работа магистрантов с учебной, научной и другой рекомендуемой преподавателем литературой.

Цель самостоятельной работы – расширение кругозора и углубление знаний в области теории и практики документирования бизнес-процессов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы, а также прямой учебной обязанностью, за выполнение которой они несут персональную ответственность по результатам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

Методические требования: СР должна организовываться и проводиться студентами персонально (индивидуально), систематически, планомерно и целеустремленно, что позволит успешно решить как учебные задачи по дисциплине в целом, так и обеспечить необходимое качество подготовки по всем видам учебных занятий.

. Самостоятельная работа ведется в двух аспектах:

- 1) по теоретическим вопросам:
 - конспекты изученного материала,
 - (кроме того) реферат, доклад для выступления на конференции или проект статьи на одну из наиболее актуальных тем;
- 2) по практическим вопросам – в электронном или на бумажном носителе отчет о выполненной работе, расчетах, созданном программном продукте, результатах исследований и т.п.

Результатом выполненной работы студента должно являться комплексное описание модели выбранного предприятия с помощью системы моделирования PROTEGE представленное в электронном виде и разработанные интеллектуальные запросы на языке SPARQL. Кроме того, необходимо провести анализ построенных моделей, на основе которого выявить проблемные места в деятельности компании. Выявить «узкие» места в управлении и проектировании. Разработать презентацию в Microsoft Office Power Point, в которой отразить: модели основных процессов, результаты моделирования, выявленные проблемы и «узкие» места в деятельности отдела.

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

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения Microsoft Office Professional Plus

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"
//URL: <http://www.biblioclub.ru>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань"//URL <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система "Айбукс"//URL <http://ibooks.ru/>
4. Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM"//URL<http://znanium.com/>

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Занятия лекционного типа	Аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (Microsoft Office). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л
2.	Занятия семинарского типа	Аудитории А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (Microsoft Office). Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
3.	Групповые и индивидуальные консультации	Кафедра Теоретической экономики (ауд. 223, 224, 230, 236, 206А, 205Н, 218Н), ауд. А208Н
4.	Помещения для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащёнными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Ауд. 213А, 218А

