

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ДЕЛОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ

Кафедра менеджмента

Утверждена

на заседании кафедры менеджмента

Протокол от «29» июня 2017 г. № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 «Интернет вещей»

по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

направленность «Прорывные финансовые и цифровые технологии»

квалификация Магистр

очная форма обучения

Год набора - 2018

Москва, 2018 г.

Автор—составитель:

Диденко Александр Сергеевич, кандидат экономических наук, доцент

Заведующий кафедрой менеджмента ИБДА, доктор экономических наук, профессор
Гапоненко Александр Лукич.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Нормативные правовые документы
 - 6.3. Интернет-ресурсы
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Планируемыми результатами обучения по дисциплине «Интернет вещей» являются знания, умения, владения, характеризующие уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	способность управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектными сетями	ПК-4.1	способен управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектными сетями
ПК ОС-13	способность принимать управленческие решения на основе анализа структурированных и неструктурированных данных	ПК ОС-13.1	способен принимать управленческие решения на основе анализа структурированных и неструктурированных данных
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу	ОК-1.1	обладает абстрактным мышлением, анализом и синтезом

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Способность принимать управленческие решения на основе анализа структурированных и неструктурированных данных	ПК-4	На уровне знаний: - Основные понятия и терминологию в области технологий обработки и анализа больших данных, понятие модели параллельной обработки данных MapReduce и ее практическую реализацию в Hadoop, основные API и типовые примеры программирования в Hadoop,

		<p>стек Hadoop-технологий для распределенного хранения и обработки данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Языки программирования для обработки данных SAS Base и SAS Data Step 2, а также методы организации взаимодействия аналитической платформы SAS с распределенными хранилищами информации на основе Hadoop-стека технологий. - Семейство программных технологий SAS для обработки и анализа больших данных, включая программные продукты SAS для автоматической загрузки и предобработки больших данных, интерактивного исследования данных с использованием In-Memory подхода, построения прогнозных и описательных моделей, операционализации моделей, средств обработки разнородных сложно-структурированных данных, в том числе текстовых и сетевых (графовых). - Математические методы и модели представления данных для решения задач машинного обучения, статистического и интеллектуального анализа данных, прогнозирования временных рядов, задач оптимизации, используемых в программных решениях компании SAS, в том числе для распределенной работы со сложно-структурированными данными большого объема. <p>Национ</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

2 ЗЕ 72 ак. часов/54 астр. часа, количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 32/24 часа, на самостоятельную работу обучающихся – 34/25,5 часов, на контроль – 6/4,5 часов;

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Интернет вещей» 1 курс, 1 семестр формирует у обучающихся компетенции, необходимые для подготовки магистра в соответствии с требованиями ФГОС ВО в области использования современных технологий для обработки, анализа и визуализации больших данных.

Входными требованиями к изучению дисциплины «Анализ больших данных» является наличие у студентов компетенций, сформированных на предыдущем уровне образования и непосредственно связанных с дисциплинами общепрофессионального цикла: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика и основы программирования».

Компетенции, приобретенные при освоении дисциплины «Анализ больших данных» могут быть использованы в практической и научно-исследовательской деятельности, а также при выполнении дипломных работ студентов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Структура дисциплины

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины, час. /астр. часы						Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР/ЭО,	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Введение в "Интернет Вещей"	8	1		2	9	3	ДЗ
Тема 2	Аппаратная часть "Интернета Вещей"	8	1		2	8	3	ДЗ
Тема 3	Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	8	1		2	8	3	ДЗ
Тема 4	Обработка данных в «Интернете Вещей»	8	1		2	9	3	ДЗ
Тема 5	Применение	8	1		2	8	3	ДЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины, час. /астр. часы						Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР/ЭО,	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
	облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"							
Тема 6	Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей"	8	1		2		3	ДЗ
Тема 7	Групповой проект (часть 1)	8	1		3		5	ДЗ
Тема 8	Групповой проект (часть 2)	8	1		4		5	ДЗ
Тема 9	Групповой проект (часть 3)	8	1		5		6	ДЗ
Промежуточная аттестация								Зачет с оценкой
Всего:		72/54	8/6		24/18		34/25,5	6/4,5

3.2 Содержание дисциплины

3.2.1 Содержание теоретической части

Тема 1. Введение в "Интернет Вещей". Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

Тема 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.

Тема 3. Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.

Тема 4. Обработка данных в "Интернете Вещей". Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

Тема 5. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Тема 6. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей". Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации, Республике Татарстан и г. Казани.

Тема 7. Групповой проект (часть 1). Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей". Первичное проектирование IoT-системы. Проработка основного функционала, сетевых подключений, формата и типа пересылаемых данных, и т.д. Выбор аппаратных и программных компонентов для реализации.

Тема 8. Групповой проект (часть 2). Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных. Программирование контроллеров. Разработка облачного приложения для обработки данных. Разработка клиентского приложения. Тестирование и валидация прототипа.

Тема 9. Групповой проект (часть 3). Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа. Защита проекта и ответы на вопросы.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Интернет вещей» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
------------------	---------------------------------------

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Домашнее задание 1
Тема 2	Домашнее задание 2
Тема 3	Домашнее задание 3
Тема 4	Домашнее задание 4
Тема 5	Домашнее задание 5
Тема 6	Домашнее задание 6
Тема 7	Домашнее задание 7
Тема 8	Домашнее задание 8
Тема 9	Домашнее задание 9

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств): в виде письменной контрольной работы/аналитического эссе (эсэймент)

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Варианты выполнения задания по Теме1:

- Дайте сравнительный анализ OLAP и OLTP систем. Сферы их применения
- Опишите - в чем отличие информационного хранилища от баз данных

Варианты выполнения задания по Теме 2:

- Каково предназначение и средства разведочный анализ данных? Дайте характеристику диаграммы «ящик с усами»
- Назовите какие операции выполняются при агрегировании данных. Приведите примеры использования статистических пакетов для разведочного анализа.

Выполненное задание оформляется:

- Процесс стратегического анализа на электронном носителе в Word.
- Презентация результатов работы в PowerPoint,

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проходит в форме защиты проекта.

В проекте студент формирует стратегию цифровой трансформации определенной организации. Анализируя существующие рынки, технологическую базу, действующие бизнес-модели и предлагая использования определенных технологий/бизнес-моделей, которые позволят перейти организации в цифровую эпоху

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОК-1	способность к абстрактному	ОК-1.1	Знает основные понятия и основные методы теории

	мышлению, анализу и синтезу		анализа данных, интеллектуальной обработки данных; основные стандарты в области интеллектуального анализа данных.
--	-----------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3.2. Типовые оценочные средства.

При оценке зачета используется 100-балльная система. На экспертную оценку влияют следующие показатели:

1. Легкость для восприятия, представляемой им картины, описывающей будущее – 20%.
- 2. Реальность и его достижимость – 30%.
- 3. Понятные, четкие и убедительные, предлагаемые им стратегические управленческие решения – 50%.

Шкала оценивания

10-балльная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/«Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания об интернете вещей, полный и правильный ответ на теоретический вопрос, полное и правильное решение задачи.
9	Отлично	Зачтено	Глубокие и систематические знания об интернете вещей, правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи.
8	Отлично	Зачтено	Систематические знания об интернете вещей, правильный ответ на теоретический вопрос, правильное решение задачи.
7	Хорошо	Зачтено	Систематические знания об интернете вещей, правильный ответ на теоретический вопрос с незначительными неточностями, правильное решение задачи.
6	Хорошо	Зачтено	Систематические знания об интернете вещей, правильный ответ на теоретический вопрос с незначительными неточностями, правильное решение задачи с незначительными неточностями.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Ответ на теоретический вопрос на тему интернета вещей, правильное решение задачи с незначительными неточностями.
4	Удовлетворительно	Зачтено	Ответ на теоретический вопрос на тему интернета вещей неполный, решение задачи содержит арифметические ошибки, не влияющие на правильность хода решения задачи.

10- бальная шкала	Традиционн ая шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
3	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос на тему интернета вещей неполный, решение задачи содержит идеологические ошибки.
2	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос на тему интернета вещей неверный и/или решение задачи содержит идеологические ошибки.
1	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос на тему интернета вещей неверный и решение задачи отсутствует.
0	Неудовлетво рительно	Не зачтено	Ответ на теоретический вопрос на тему интернета вещей отсутствует и решение задачи отсутствует.

Предполагаемый перечень вопросов:

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
10. Описание микропроцессоров Arduino.
11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
13. Проводные и беспроводные каналы связи.
14. Протоколы IPv4 и IPv6.
15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
19. Технология LPWAN и ее особенности.
20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
22. Средства и инструменты статической обработки данных.
23. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
24. Средства и инструменты хранения данных.
25. Разнородность и семантика данных.
26. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
27. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
28. Сервисно-ориентированные архитектуры.
29. Облачные вычисления.
30. Классификация и основные модели облачных вычислений.
31. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
32. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

33. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.
34. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
35. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.
36. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.
37. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации.

4.4. Методические материалы по проведению промежуточной аттестации

Зачет проводится в аудитории. Отсчет времени, отведенного на письменную работу, идет по завершении процедуры размещения студентов и раздачи заданий.

Студент обязан являться на письменный контроль в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Мобильные телефоны должны быть выключены и убраны со столов, допускается использование калькуляторов, выполняющих только простые арифметические вычисления.

Во время проведения письменного контроля знаний студентам не разрешается пользоваться учебными программами, справочниками и прочими источниками информации.

Использование материалов, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления в ведомость оценки «неудовлетворительно».

Во время проведения письменного контроля знаний студентам разрешается покинуть аудиторию только при условии сдачи работы в объеме, выполненном к моменту выхода из аудитории. Дальнейшее продолжение работы запрещается.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все выступления, как преподавателя, так и студентов, могут сопровождаться наглядным материалом в виде презентаций, выполненных на компьютере, отрывками из документальных или художественных фильмов, иллюстрациями, прочим раздаточным материалом, что способствует более полному и глубокому освещению материала и легкости его усвоения слушателями. Развивается способность находить и выделять нужный информационный материал из разных видов источников, проводить его анализ и правильную подачу аудитории.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Основная литература:

1. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=526946>
2. Программирование на языке C++: Учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с. ISBN 978-5-8199-0492-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=244875>
3. Царев, Р. Ю. Программирование на языке Си [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Царев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-3006-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510946>

6.2. Дополнительная литература: Микроконтроллеры для систем автоматизации:

1. Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760122>
2. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011205-3- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515991>
3. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосиб.:НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557005>

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для обеспечения обучения студентов по дисциплине «Интернет вещей» Академия располагает следующей материально-технической базой:

- лекционными аудиториями, оборудованными видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- помещениями для проведения семинарских и практических занятий, оборудованными учебной мебелью;
- библиотекой, имеющей рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет;
- компьютерными классами.