

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.02.2023 17:44:41

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики и управления

Кафедра «Управление и бизнес-информатика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

С.С. Скараник

«01» сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальные агенты и агентные системы

Направление подготовки

38.04.05 Бизнес-информатика

Квалификация выпускника

Магистр

Для всех

форм обучения

Симферополь 2022

АННОТАЦИЯ	
Индекс дисциплины по учебному плану	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Интеллектуальные агенты и агентные системы
Цель изучения дисциплины	Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков по применению прикладных компьютерных систем с элементами искусственного интеллекта (интеллектуальных агентов) и агентных систем в деятельности электронных предприятий и подразделений электронного бизнеса.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1. «Дисциплины (модули)» программы магистратуры
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-2
Содержание дисциплины	Тема 1. Введение в интеллектуальные агенты (ИА) и многоагентные системы (МАС). Тема 2. Архитектуры и формальные модели ИА. Тема 3. Коммуникация агентов в МАС. Модели переговоров и сотрудничества в МАС. Тема 4. Языки и платформы разработки ИА и МАС Тема 5. Методологии разработки ИА и МАС. Архитектуры и модели ИА реального времени
Общая трудоемкость дисциплины	Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов)
Форма промежуточной аттестации	экзамен

Содержание

1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы магистратуры	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5. Контроль качества освоения дисциплины	10
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	12
11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
Приложение 2 Критерии оценивания для ФОС	21

1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы магистратуры

Целью изучения дисциплины «Интеллектуальные агенты и агентные системы» является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков по применению прикладных компьютерных систем с элементами искусственного интеллекта (интеллектуальных агентов) и агентных систем в деятельности электронных предприятий и подразделений электронного бизнеса.

В результате освоения ОПОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты Освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен руководить проектированием, разработкой, внедрением, эксплуатацией технологической инфраструктуры, планированием и организацией деятельности электронных предприятий и подразделений электронного бизнеса несетевых компаний	ПК-1.1 Знает методы и инструменты создания и развития электронного предприятия ПК-1.2 Умеет управлять электронным предприятием и подразделением электронного бизнеса несетевых компаний ПК-1.3 Владеет приемами проектирования, разработки, внедрения, эксплуатации технологической инфраструктуры, планирования и организации деятельности электронных предприятий и подразделений электронного бизнеса несетевых компаний

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Интеллектуальные агенты и агентные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.«Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП магистратуры по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика. Дисциплина «Интеллектуальные агенты и агентные системы» изучается обучающимися очной формы обучения в 4 семестре, заочной формы обучения – в 4 семестре.

При изучении данной дисциплины обучающийся использует знания, умения и навыки, которые формируются параллельно в процессе изучения дисциплин: «Теория систем и системный анализ», «Бизнес-моделирование и интернет-предпринимательство».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Интеллектуальные агенты и агентные системы» будут необходимы для углубленного и осмысленного восприятия дисциплин: «Современная цифровая экономика», «Современные технические средства информатизации бизнеса».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц 216 часов

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа	52
Аудиторная работа(всего):	52
Лекции	10
Семинары, практические занятия	42
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	128
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	36

Для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц 216 часов

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа	10
Аудиторная работа(всего):	10
Лекции	2
Семинары, практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	200
Курсовая работа	-
Зачет с оценкой	-
Экзамен	6

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Наименование темы	Всего		Количество часов	
		Ф	С	Контактная работа	Внеаудит. работа

				Лекции		Практические		Самост. работа	
				ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1.	Введение в интеллектуальные агенты (ИА) и многоагентные системы (МАС)	28	32	2	2	6	2	20	28
2.	Архитектуры и формальные модели ИА	42	42	2		10	2	30	40
3.	Коммуникация агентов в МАС. Модели переговоров и сотрудничества в МАС	36	34	2		10	2	24	32
4.	Языки и платформы разработки ИА и МАС	44	56	2		10	2	32	54
5.	Методологии разработки ИА и МАС. Архитектуры и модели ИА реального времени	30	46	2		6		22	46
	Всего по дисциплине	180	210	10	2	42	8	128	200
	Контроль	36	6						
	Итого	216	216	10	2	42	8	128	200

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Введение в интеллектуальные агенты (ИА) и многоагентные системы (МАС)

Цель и задачи дисциплины. Краткое содержание, место и роль в формировании компетенций специалиста по распределенным интеллектуальным системам. Определения ИА и МАС. Свойства ИА. Связь с традиционными системами ИИ, распределенными и параллельными системами. Классификация сред функционирования ИА и МАС. Области использования агентных систем и решаемые задачи.

Краткая история стандартизации агентных технологий. Стандарты FIPA. Абстрактная архитектура. Управление агентами. Коммуникации агентов. Транспорт агентных сообщений. Приложения. Понятие агентной платформы. Основные компоненты агентной платформы. Система управления агентами, служба каталогов, служба передачи сообщений.

Тема 2. Архитектуры и формальные модели ИА

Типы архитектур ИА. Реактивные и обдумывающие агенты. Агенты, основанные на состоянии, на цели и на полезности. Гибридные архитектуры. BDI-архитектуры. Архитектуры SOAR, CIRCA, InteRRaP. Формальные модели ИА. Агенты как интенциональные системы. Модальные логики в описании ИА. Семантика возможных миров. Нормальные модальные логики. Эпистемические логики для МАС. Цели и желания. Модели планирования действий. Агенты с дедуктивными рассуждениями. Темпоральные дедуктивные системы.

Тема 3. Коммуникация агентов в МАС. Модели переговоров и сотрудничества в МАС

Теория речевых актов. Языки коммуникации агентов. KQML, FIPA ACL. Синтаксис языков. Семантика речевых актов. Языки содержания агентных разговоров KIF, FIPA SL. Протоколы коммуникации агентов.

Модель контрактной сети. Формирование коалиций. Аукционы. Голосования. Методы координации. Частичное глобальное планирование. Общие намерения. Взаимное моделирование. Использование норм и социальных законов.

Тема 4. Языки и платформы разработки ИА и МАС

Агентная платформа JADE. Инструменты платформы JADE. Реализация ИА на платформе JADE. Агентноориентированное программирование. Языки и среды программирования агентов: Jadex, AgentSpeak(L), Jason, ZAPL, JACK.

Области приложения МАС: IoT и IoE, управление ресурсами предприятий электронная коммерция, научно-образовательные среды, системы сбора и интеграции информации, агенты-персональные помощники, управление бизнес-процессами, электронное здравоохранение.

Тема 5. Методологии разработки ИА и МАС. Архитектуры и модели ИА реального времени

Этапы и особенности разработки агентного ПО. Методологии AUML, Gaia, MaSE, MESSAGE, Tropos. Сравнительный анализ методологий. Подход FIPA Modeling TC. Аспекты моделирования: цели, социальные аспекты, среда, уровни абстракции, временные ограничения, развертывание и мобильность.

Проблема ИА реального времени (ИА РВ). Модели рассуждения при ограниченных ресурсах. Алгоритмы произвольного времени. Планирование процесса обдумывания. Гибкие рассуждения на основе теории принятия решений. А*- поиск в реальном времени. Множественные методы и приближенная обработка. Планирование своевременных вычислений.

4.3.Содержание практических занятий (очная форма обучения)

Тема 1. Введение в интеллектуальные агенты (ИА) и многоагентные системы (МАС)
Практическое занятие 1. Классификация сред функционирования ИА и МАС. (2 часа)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Определения ИА и МАС. Свойства ИА. Связь с традиционными системами ИИ, распределенными и параллельными системами. 2. Классификация сред функционирования ИА и МАС. 3. Области использования агентных систем и решаемые задачи.
Практическое занятие 2-3. Стандартизации агентных технологий (4 часа)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Стандарты FIPA. 2. Абстрактная архитектура. Управление агентами. Коммуникации агентов. Транспорт агентных сообщений. Приложения. 3. Понятие агентной платформы. Основные компоненты агентной платформы. 4. Система управления агентами, служба каталогов, служба передачи сообщений.
Тема 2. Архитектуры и формальные модели ИА
Практическое занятие 4-5. Типы архитектур ИА (4 часа)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Реактивные и обдумывающие агенты. 2. Агенты, основанные на состоянии, на цели и на полезности. 3. Гибридные архитектуры. BDI-архитектуры. 4. Архитектуры SOAR, CIRCA, InteRRaP.
Практическое занятие 6-7. Формальные модели ИА. (4 часа)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Агенты как интенциональные системы. 2. Модальные логики в описании ИА. Семантика возможных миров. 3. Нормальные модальные логики. 4. Эпистемические логики для МАС. Цели и желания. Модели планирования действий. <p>Практическое занятие 8. Агенты с дедуктивными рассуждениями (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Агенты с дедуктивными рассуждениями. 2. Темпоральные дедуктивные системы.
<p>Тема 3. Коммуникация агентов в МАС. Модели переговоров и сотрудничества в МАС</p>
<p>Практическое занятие 9-10. Коммуникация агентов в МАС. (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теория речевых актов. 2. Языки коммуникации агентов. 3. KQML, FIPA ACL. Синтаксис языков. <p>Практическое занятие 11-12. Модели переговоров в МАС. (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Семантика речевых актов. 2. Язык содержания агентных разговоров KIF. 3. Язык содержания агентных разговоров FIPA SL. <p>Практическое занятие 13. Модели сотрудничества в МАС. (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель контрактной сети. 2. Формирование коалиций. Аукционы. Голосования. 3. Методы координации. Частичное глобальное планирование. Общие намерения. Взаимное моделирование. Использование норм и социальных законов.
<p>Тема 4. Языки и платформы разработки ИА и МАС</p>
<p>Практическое занятие 14. Изучение состава и основных функциональных возможностей среды JADE. (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Агентная платформа JADE. 2. Инструменты платформы JADE. 3. Изучение состава и основных функциональных возможностей <p>Практическое занятие 15-16. Основы программирования агентов в среде JADE. (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реализация ИА на платформе JADE. 2. Агентноориентированное программирование. 3. Языки и среды программирования агентов. <p>Практическое занятие 17-18. Области приложения МАС (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Области приложения МАС: IoT и IoE, управление ресурсами предприятий, электронная коммерция. 2. Области приложения МАС: научно-образовательные среды, системы сбора и интеграции информации 3. Области приложения МАС: агенты-персональные помощники, управление бизнес-процессами, электронное здравоохранение.
<p>Тема 5. Методологии разработки ИА и МАС. Архитектуры и модели ИА реального времени</p>
<p>Практическое занятие 19. Методологии разработки ИА и МАС (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методологии AUML, Gaia, MaSE, MESSAGE, Tropos. Сравнительный анализ методологий. 2. Подход FIPA Modeling TC. Аспекты моделирования: цели, социальные аспекты, среда, уровни абстракции, временные ограничения, развертывание и мобильность. <p>Практическое занятие 20-21. Архитектуры и модели ИА реального времени. (4 часа)</p>

1. Модели рассуждения при ограниченных ресурсах. Алгоритмы произвольного времени. Планирование процесса обдумывания.
2. Гибкие рассуждения на основе теории принятия решений.
3. А*- поиск в реальном времени. Множественные методы и приближенная обработка. Планирование своевременных вычислений.

4.4. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Введение в интеллектуальные агенты (ИА) и многоагентные системы (МАС) Краткая история стандартизации агентных технологий. Стандарты FIPA. Абстрактная архитектура. Управление агентами. Коммуникации агентов. Транс порт агентных сообщений. Приложения. Понятие агентной платформы. Основные компоненты агентной платформы. Система управления агентами, служба каталогов, служба передачи сообщений.</p>
<p>Тема 2. Архитектуры и формальные модели ИА Нормальные модальные логики. Эпистемические логики для МАС. Цели и желания. Модели планирования действий. Агенты с дедуктивными рассуждениями. Темпоральные дедуктивные системы..</p>
<p>Тема 3. Коммуникация агентов в МАС. Модели переговоров и сотрудничества в МАС Модель контрактной сети. Формирование коалиций. Аукционы. Голосования. Методы координации. Частичное глобальное планирование. Общие намерения. Взаимное моделирование. Использование норм и социальных законов.</p>
<p>Тема 4. Языки и платформы разработки ИА и МАС Области приложения МАС: IoT и IoE, управление ресурсами предприятий электронная коммерция, научно-образовательные среды, системы сбора и интеграции информации, агенты-персональные помощники, управление бизнес-процессами, электронное здравоохранение.</p>
<p>Тема 5. Методологии разработки ИА и МАС. Архитектуры и модели ИА реального времени Проблема ИА реального времени (ИА РВ). Модели рассуждения при ограниченных ресурсах. Алгоритмы произвольного времени. Планирование процесса обдумывания. Гибкие рассуждения на основе теории принятия решений. А*- поиск в реальном времени. Множественные методы и приближенная обработка. Планирование своевременных вычислений.</p>

5. Контроль качества освоения дисциплины

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – экзамен. Форма проведения промежуточной аттестации – письменный экзамен.

Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении 1.

Критерии оценивания для ФОС приведены в Приложении 2.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Баженов, Р. И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении : учебное пособие / Р. И. Баженов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 117 с. — ISBN 978-5-4486-0102-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72801.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/72801>
2. Лихтенштейн, В. Е. Самоорганизация и развитие мультиагентных систем : монография / В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 218 с. — ISBN 978-5-4486-0397-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/77290.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/77290>
3. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102013.html> (дата обращения: 16.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

4. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108282.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Математические методы интеллектуального управления : учебное пособие / Д. С. Кокорев, Е. В. Корнеева, В. Г. Сидоренко, А. М. Шаш. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 66 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122110.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4497-0659-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97545.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Яцало, Б. И. Нечеткие интеллектуальные системы : конспект лекций. Учебное пособие / Б. И. Яцало. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7262-2713-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116409.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Разработка приложений для мобильных интеллектуальных систем на платформе Intel Atom / К. С. Амелин, Н. О. Амелина, О. Н. Граничин, В. И. Кияев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 201 с. — ISBN 978-5-4486-0521-5. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79719.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. – URL: <http://www.garant.ru> – Текст: электронный.
2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «elibrary.ru»: официальный сайт. – URL: <http://www.elibrary.ru> – Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении лекций, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работе обучающихся применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения обучающихся в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и обучающиеся) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

- творческое задание. Выполнение творческих заданий требует от обучающегося воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода;

- групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

В ходе освоения дисциплины при проведении контактных занятий используются следующие формы обучения, способствующие формированию компетенций: лекции-дискуссии; кейс-метод; решение задач; ситуационный анализ; обсуждение рефератов и докладов; разработка групповых проектов; встречи с представителями государственных и общественных организаций.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Googlechrome»);

*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows MediaPlayer»);

*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).

11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для преподавания дисциплины требуются специальные материально-технические средства (компьютерные классы и т.п.). Во время лекционных занятий, которые проводятся в большой аудитории, использовать проектор для демонстрации слайдов, схем, таблиц и прочего материала, мультимедийные проекторы Epson, BenqViewSonic; экраны для проекторов; ноутбуки Asus, Lenovo, микрофоны.