

**Образовательное частное учреждение
Дополнительного профессионального образования «Центр
компьютерного обучения «Специалист» Учебно-научного центра при
МГТУ им. Н.Э. Баумана»
(ОЧУ «Специалист»)**

123242, город Москва, улица Зоологическая, дом 11, строение 2, помещение I, комната 11
ИНН 7701257303, ОГРН 1037739408189

Утверждаю:

Директор ОЧУ «Специалист»

/Е.В. Добрыднева/
«25» февраля 2019 года



Рабочая программа курса

**«Курс 20740С: Установка, хранение данных и
вычисления с Windows Server 2016»**

**Дополнительной программы
профессиональной переподготовки**

**«Сертифицированный Системный Администратор (MCSA:
Windows Server 2016 +CCNA)»**

город Москва

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

Повышение квалификации слушателей, осуществляемое в соответствии с программой, проводится с использованием модульного принципа построения учебного плана с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в соответствии с законодательством об образовании.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации, разработана образовательной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации, включает все модули, указанные в учебном плане.

Содержание оценочных и методических материалов определяется образовательной организацией самостоятельно с учетом положений законодательства об образовании Российской Федерации.

Структура дополнительной профессиональной программы соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499.

Объем дополнительной профессиональной программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, должен быть не менее 16 академических часов. Сроки ее освоения определяются образовательной организацией самостоятельно.

Формы обучения слушателей (очная, очно-заочная, заочная) определяются образовательной организацией самостоятельно.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц по дополнительной профессиональной программе устанавливается организацией.

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Аннотация. Курс предназначен в первую очередь для ИТ-специалистов, которые имеют некоторый опыт работы с Windows Server и будут работать с Windows Server, которым интересны аспекты реализации систем хранения и вычислительные технологии реализованные в Windows Server 2016. Этот курс поможет обновить знания и навыки, связанные с организацией систем хранения и вычислений в Windows Server 2016. Аудитория курса включает администраторов Windows Server, которые хотят узнать больше о хранении данных и особенностях вычислений в Windows Server 2016, ИТ-специалистов, которые хотят получить знания о Windows Server, особенно об организации хранилищ и о вычислительных технологиях в Windows Server 2016, ИТ-специалистов, готовящихся к сдаче сертификационного экзамена Microsoft 70-740: Installation, Storage and Compute with Windows Server 2016.

1. Цель программы:

В результате прохождения обучения слушатель получит знания и навыки, связанные с организацией систем хранения и вычислений в Windows Server 2016.

1.1. Планируемый результат обучения:

Лица, успешно освоившие программу, должны овладеть следующими компетенциями:

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки
		Код компетенции
		ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)
1	Трудовые функции: F 01/7-05.7	Виды профессиональной деятельности: производственно-технологическая: ПК-17 монтажно-наладочная: ПК-28, ПК-37 сервисно-эксплуатационная: ПК-30, ПК-31, ПК-32

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «Системный администратор информационно-коммуникационных систем» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 октября 2015 г. N 684н "Об утверждении профессионального стандарта "Системный администратор информационно-коммуникационных систем").

№	Компетенция ОТФ	Направление подготовки
		Трудовые функции (код)
		ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ «Системный администратор информационно-коммуникационных систем»
1	F- Администрирование системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	F 01/7 Установка системного программного обеспечения F 02/7 Оптимизация работы дисковой подсистемы (подсистемы

		ввода-вывода) F 03/7 Администрирование файловых систем F 04/7 Оценка критичности возникновения инцидентов для системного программного обеспечения F 05/7 Реализация регламентов обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации
--	--	---

Планируемый результат обучения:

Лица, успешно освоившие программу, должны овладеть следующими компетенциями: организация систем хранения и вычислений в Windows Server 2016.

После окончания обучения Слушатель будет знать, как:

- хранения данных и особенностях вычислений в Windows Server 2016
- управление системой хранения и вычислительными операциями с помощью Windows Server 2016

После окончания обучения Слушатель будет уметь:

- Подготовить и произвести установку Nano Server и Server Core, а также планировать процедуру обновления сервера и стратегию миграции серверных ролей.
- Описывать различные варианты хранилищ, в том числе форматы таблиц разделов, базовые и динамические диски, файловые системы виртуальных жестких дисков и аппаратные средства, а также объяснить, как управлять дисками и томами.
- Описывать решения для хранения данных предприятия и выбрать подходящее решение.
- Производить внедрение и управление пространствами хранения и дедупликацией данных.
- Производить установку и настройку Microsoft Hyper-V.
- Производить развертывание, настройку и управление контейнерами Windows и Hyper-V.
- Понимать технологии повышенной доступности и аварийного восстановления в Windows Server 2016.
- Производить планирование, создание и управление отказоустойчивым кластером.
- Внедрить отказоустойчивую кластеризацию для виртуальных машин Hyper-V.
- Настроить кластер с балансировкой сетевой нагрузки (NLB), а также планировать реализацию NLB.
- Создавать и управлять развертыванием образов.
- Осуществлять управление, мониторинг и поддержку инсталляций виртуальных машин

Требования к предварительной подготовке:

- Базовое понимание основ сетей
- Осознание и понимание передовой практики безопасности
- Понимание фундаментальных понятий AD DS
- Базовые знания серверного оборудования

- Опыт поддержки и конфигурирования клиентских операционных систем Windows, таких как Windows 8 или Windows 10

2. Учебный план:

Срок обучения: 52 академических часов, в том числе 40 аудиторных с преподавателем.

Самостоятельные занятия: предусмотрены (12 час.).

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. По желанию слушателя форма обучения может быть изменена и/или дополнена.

Режим занятий: дневной, вечерний, группы выходного дня.

№ п/п	Наименование модулей по программе	Общая трудоемкость (акад. часов)	В том числе аудиторных			СРС	Формы ТА ¹
			Всего	Лекций	Практических занятий		
1	Модуль 1. Установка, обновление и миграция серверов и рабочих нагрузок	5	4	2	2	1	Лабораторная работа
2	Модуль 2. Настройка локального хранилища	4	3	1	2	1	Лабораторная работа
3	Модуль 3. Реализация хранилища корпоративного уровня	4	3	1	2	1	Лабораторная работа
4	Модуль 4. Реализация Storage Spaces и Data Deduplication	5	4	2	2	1	Лабораторная работа
5	Модуль 5. Установка и настройка Hyper-V и виртуальных машин	4	3	1	2	1	Лабораторная работа
6	Модуль 6. Развертывание и управление контейнерами	4	3	1	2	1	Лабораторная работа
7	Модуль 7. Обзор высокой доступности и аварийного восстановления	4	3	1	2	1	Лабораторная работа
8	Модуль 8. Реализация отказоустойчивой кластеризации	6	5	2	3	1	Лабораторная

¹ ТА – текущая аттестация

							работ а	
9	Модуль 9. Реализация отказоустойчивой кластеризации с Windows Server 2016 Hyper-V	4	3	1	2	1	Лабо рагор ная работ а	
10	Модуль 10. Реализация Network Load Balancing	3	2	1	1	1	Лабо рагор ная работ а	
11	Модуль 11. Создание образов и управление развертыванием образов	3	2	1	1	1	Лабо рагор ная работ а	
12	Модуль 12. Управление, мониторинг и поддержка инсталляций виртуальных машин	6	5	2	3	1	Лабо рагор ная работ а	
	Итого:	52	40	16	24	12		
	Промежуточная аттестация	Тестирование/выполнение задания						

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Количество аудиторных занятий при очно-заочной форме обучения составляет 20-25% от общего количества часов.

Форма Промежуточной аттестации – см. в ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3.

3. Календарный учебный график

Календарный учебный график формируется при осуществлении обучения в течение всего календарного года. По мере набора групп слушателей по программе составляется календарный график, учитывающий объемы лекций, практики, самоподготовки, выезды на объекты.

Неделя обучения	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя	4	4	-	-	-	-	-	8
СРС	1	1	-	-	-	-	-	2
2 неделя	4	4	-	-	-	-	-	8
СРС	1	1	-	-	-	-	-	2
3 неделя	4	4	-	-	-	-	-	8
СРС	1	1	-	-	-	-	-	2
4 неделя	4	4	-	-	-	-	-	8
СРС	1	1	-	-	-	-	-	2
5 неделя	4	4ПА	-	-	-	-	-	8
СРС	2	2	-	-	-	-	-	4
Итого:	26	26	-	-	-	-	-	52

4. Рабочие программы учебных предметов

Модуль 1 . Установка, обновление и миграция серверов и рабочих нагрузок

- Введение в Windows Server 2016
- Подготовка и установка Nano Server и Server Core
- Подготовка к обновлению и миграции
- Миграция серверных ролей и рабочих нагрузок
- Модели активации Windows Server
- **Лабораторная работа: Установка и настройка Nano Server**
- Внедрение Nano Server
- Выполнение послеустановочных задач в Nano Server
- Использование дистанционного управления

Модуль 2 . Настройка локального хранилища

- Управление дисками в Windows Server 2016
- Управление томами в Windows Server 2016
- **Лабораторная работа: Управление дисками и томами в Windows Server 2016**

Модуль 3 . Реализация хранилища корпоративного уровня

- Обзор непосредственно подключенного хранилища, NAS и SAN хранилищ
- Сравнение технологий Fibre Channel, iSCSI и FCoE
- Понимание iSNS, data centre bridging и MPIO
- Настройка общего доступа в Windows Server 2016
- **Лабораторная работа: Планирование и настройка технологий и компонентов решений хранения данных**

Модуль 4 . Реализация Storage Spaces и Data Deduplication

- Реализация Storage Spaces
- Управление Storage Spaces
- **Лабораторная работа: Реализация Storage Spaces**
- Реализация Data Deduplication
- **Лабораторная работа: Реализация Data Deduplication**

Модуль 5 . Установка и настройка Hyper-V и виртуальных машин

- Обзор Hyper-V
- Установка Hyper-V
- Настройка хранилища на хостах Hyper-V
- Настройка сети на хостах Hyper-V
- Настройка виртуальных машин в Hyper-V
- Управление виртуальными машинами в Hyper-V

Модуль 6 . Развертывание и управление контейнерами

- Обзор контейнеризации в Windows Server 2016
- Подготовка к контейнеризации
- Установка, настройка и управление контейнерами с помощью Docker
- **Лабораторная работа: Установка и настройка контейнеров**

Модуль 7 . Обзор высокой доступности и аварийного восстановления

- Определение уровней доступности
- Планирование решений по высокой доступности и аварийного восстановления
- **Лабораторная работа: Планирование и реализация решений по высокой доступности и аварийного восстановления**
- Резервное копирование и восстановление системы Windows Server 2016 и данных с помощью Windows Server Backup
- Высокая доступность и отказоустойчивая кластеризация в Windows Server 2016

Модуль 8 . Реализация отказоустойчивой кластеризации

- Планирование отказоустойчивого кластера
- Создание и настройка отказоустойчивого кластера
- Поддержка отказоустойчивого кластера
- Устранение неполадок в работе отказоустойчивого кластера
- Реализация высокой доступности сайта с распределенной кластеризацией
- **Лабораторная работа: Реализация отказоустойчивого кластера**
- **Лабораторная работа: Управление отказоустойчивым кластером**

Модуль 9 . Реализация отказоустойчивой кластеризации с Windows Server 2016 Hyper-V

- Обзор интеграции Hyper-V в Windows Server 2016 с отказоустойчивой кластеризацией
- Реализация и поддержка виртуальных машин Hyper-V в отказоустойчивом кластере
- Основные возможности виртуальных машин в среде отказоустойчивого кластера
- **Лабораторная работа: Реализация отказоустойчивой кластеризации для Hyper-V**

Модуль 10 . Реализация Network Load Balancing

- Обзор NLB кластера
- Настройка NLB кластера
- Планирование и реализация NLB кластера
- **Лабораторная работа: Реализация NLB кластера**

Модуль 11 . Создание образов и управление развертыванием образов

- Введение в развертывание образов
- Создание и управление развертыванием образов с помощью MDT
- Среда виртуальных машин для различных рабочих нагрузок
- **Лабораторная работа: Использование MDT для развертывания Windows Server 2016**

Модуль 12 . Управление, мониторинг и поддержка инсталляций виртуальных машин

- Обзор и опции развертывания WSUS
- Процесс управления обновлениями с WSUS
- Обзор PowerShell DSC
- Обзор средств мониторинга Windows Server 2016
- Использование Performance Monitor
- Использование Event Logs

- **Лабораторная работа: Реализация WSUS and deploying updates**
- **Лабораторная работа: Мониторинг и устранение неполадок в работе Windows Server 2016**

5. Организационно-педагогические условия

Соблюдение требований к кадровым условиям реализации дополнительной профессиональной программы:

- а) преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями программы, не менее 3 (трех) лет;
- б) образовательной организацией наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями применяются современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Соблюдение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дополнительной профессиональной программы:

- а) образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов практической и дисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.
- б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

6. Формы аттестации и оценочные материалы

Образовательная организация несет ответственность за качество подготовки слушателей и реализацию дополнительной профессиональной программы в полном объеме в соответствии с учебным планом.

Оценка качества освоения слушателями программы курса включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущая аттестация проводится в форме, предусмотренной ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3. и определяется преподавателем курса. К промежуточной аттестации допускаются слушатели, выполнившие все виды текущей аттестации, предусмотренные в настоящей программе.

Слушатели, успешно освоившие программу курса и прошедшие промежуточную аттестацию, получают удостоверение о повышении квалификации, а также допускаются к освоению следующего курса, входящего в состав дипломной программы (ДПП подготовки).

Слушателям, не прошедшим промежуточной аттестации или получившим на промежуточной аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть курса и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией.

К итоговой аттестации по ДПП переподготовки допускаются только те слушатели, которые сдали промежуточную аттестацию по всем курсам (включая данный), входящим в дипломную программу (ДПП переподготовки).

Промежуточная аттестация проводится по форме выполнения задания в соответствии с учебным планом. Результаты промежуточной аттестации заносятся в соответствующие документы. Результаты промежуточной аттестации слушателей ДПП выставляются по двух бальной шкале («зачтено»/ «не зачтено»). «Зачтено» выставляется, если слушатель набирает не менее 70% баллов (правильных ответов и/или выполненных заданий).

Текущая аттестация:

Практическая работа (выполнение заданий):

<i>№п/п</i>	<i>Тематика практического занятия</i>	<i>Форма ПА</i>
Модуль 1.	Лабораторная работа: Установка и настройка Nano Server	Лабораторная работа
Модуль 2.	Лабораторная работа: Управление дисками и томами в Windows Server 2016	Лабораторная работа
Модуль 3.	Лабораторная работа: Планирование и настройка технологий и компонентов решений хранения данных	Лабораторная работа
Модуль 4.	Лабораторная работа: Реализация Storage Spaces Лабораторная работа: Реализация Data Deduplication	Лабораторная работа
Модуль 5.	Установка и настройка Hyper-V и виртуальных машин	Лабораторная работа
Модуль 6.	Лабораторная работа: Установка и настройка контейнеров	Лабораторная работа
Модуль 7.	Лабораторная работа: Планирование и реализация решений по высокой доступности и аварийного восстановления	Лабораторная работа
Модуль 8.	Лабораторная работа: Реализация отказоустойчивого кластера Лабораторная работа: Управление отказоустойчивым кластером	Лабораторная работа
Модуль 9.	Лабораторная работа: Реализация отказоустойчивой кластеризации для Hyper-V	Лабораторная работа
Модуль 10.	Лабораторная работа: Реализация NLB кластера	Лабораторная работа
Модуль 11.	Лабораторная работа: Использование MDT для развертывания Windows Server 2016	Лабораторная работа
Модуль 12.	Лабораторная работа: Реализация WSUS and deploying updates Лабораторная работа: Мониторинг и устранение неполадок в работе Windows Server 2016	Лабораторная работа

Промежуточная аттестация по курсу (выполнение задания):

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения задания.

Результаты аттестации слушателей выставляются по двух бальной шкале («зачтено\не зачтено»). Итоговая аттестация считается пройденной («зачтено»), если слушатель выполнил все лабораторные работы и итоговое задание (не менее 60% правильных ответов).

Примеры заданий:

- Установка, обновление и миграция серверов и рабочих нагрузок
 - Определение требований к установке Windows Server 2016; определение соответствующих выпусков Windows Server 2016 для рабочих нагрузок; установка Windows Server 2016; установка компонентов и ролей Windows Server 2016; установка и настройка Windows Server Core; управление Windows Server Core с помощью Windows PowerShell, командной строки и возможностей удаленного управления; использование Windows PowerShell Desired State Configuration (DSC) для установки и поддержки целостности установленных сред; выполнение обновлений и миграций серверов и основных рабочих нагрузок с Windows Server 2008 и Windows Server 2012 на Windows Server 2016; определение соответствующей модели активации для установки сервера: автоматическая активация виртуальной машины (AVMA), служба управления ключами (KMS) и активация с помощью Active Directory
- Установка и настройка Nano Server
 - Определение соответствующих сценариев использования и требований для Nano Server; установка Nano Server; использование ролей и компонентов на Nano Server; использование Nano Server Image Builder; управление и настройка Nano Server; удаленное управление Nano Server с помощью MMC, Windows PowerShell и средств управления серверами
- Создание, управление и обслуживание образов для развертывания
 - Планирование для виртуализации Windows Server; оценка нагрузок виртуализации с помощью Microsoft Assessment and Planning (MAP) Toolkit; определение разных аспектов для развертывания рабочих нагрузок в виртуализированных средах; обновление образов с помощью исправлений, последних накопительных обновлений и драйверов; установка ролей и компонентов в автономных образах; управление и обслуживание Windows Server Core, образов Nano Server и виртуальных жестких дисков (VHD) с помощью Windows PowerShell
 - Настройка дисков и томов
 - Настройка размеров сектора для разных рабочих нагрузок; настройка дисков с таблицей разделов GUID (GPT); создание VHD- и VHDX-файлов с помощью управления дисками или Windows PowerShell; монтирование виртуальных жестких дисков; определение условий для использования файловых систем NTFS и ReFS; настройка общих файловых ресурсов NFS и SMB с помощью диспетчера сервера; настройка общих файловых ресурсов SMB и параметров сеансов с помощью Windows PowerShell; настройка параметров конфигурации сервера SMB и клиента SMB с помощью Windows PowerShell; настройка разрешений для файлов и папок
 - Внедрение хранилища сервера
 - Настройка пулов хранения; использование разных вариантов структуры хранилища: простой, зеркальной и с проверкой четности для дисков или дисковых модулей; расширение пулов хранения; настройка многоуровневого хранилища; настройка конечного объекта и iSCSI-инициатора; настройка iSNS; настройка моста для центра обработки данных (DCB); настройка многопутевого ввода-вывода (MPIO); определение сценариев использования для реплики хранилища; использование реплики хранилища для сценариев "сервер-сервер", "кластер-кластер" и растянутый кластер
 - Внедрение дедупликации данных

- Внедрение и настройка дедупликации; определение соответствующих сценариев использования для дедупликации; мониторинг дедупликации; использование решения для архивации и восстановления с помощью дедупликации
- Установка и настройка Hyper-V
 - Определение требований к оборудованию и совместимости для установки Hyper-V; установка Hyper-V; установка инструментов управления; обновление с существующих версий Hyper-V; делегирование управления виртуальными машинами; выполнение удаленного управления узлами Hyper-V; использование Windows PowerShell Direct, реализация вложенной виртуализации
- Настройка параметров виртуальных машин (ВМ)
 - Добавление или удаление памяти в работающей ВМ; настройка динамической памяти; настройка поддержки NUMA; настройка Smart Paging; настройка измерения ресурсов; настройка служб интеграции; создание и настройка ВМ поколения 1 и 2 с определением соответствующих сценариев использования; использование улучшенного режима сеансов; создание ВМ Linux и FreeBSD; установка и настройка Linux Integration Services (LIS); установка и настройка FreeBSD Integration Services (BIS); использование Secure Boot для сред Windows и Linux; перемещение и преобразование виртуальных машин с предыдущих версий Hyper-V для Windows Server 2016 Hyper-V; экспорт и импорт виртуальных машин; использование Discrete Device Assignment (DDA); поиск и устранение неполадок в версиях конфигураций ВМ
- Настройка хранилища Hyper-V
 - Создание VHD и VHDX-файлов с помощью Hyper-V Manager; создание общих VHDX-файлов; создание разностных дисков; изменение виртуальных жестких дисков; настройка транзитных дисков; изменение размера виртуального жесткого диска; управление контрольными точками; использование рабочих контрольных точек; использование виртуального адаптера Fibre Channel; настройка качества обслуживания (QoS) хранилища
- Настройка сети Hyper-V
 - Добавление и удаление виртуальных сетевых интерфейсных карт (vNIC); настройка виртуальных коммутаторов Hyper-V; оптимизация производительности сети; настройка MAC-адресов; настройка сетевой изоляции; настройка синтетических и старых адаптеров виртуальной сети; настройка объединения сетевых карт в виртуальных машинах; настройка очереди виртуальных машин (VMQ); включение удаленного доступа к памяти (RDMA) на сетевых адаптерах для виртуального коммутатора Hyper-V с помощью объединения встроенных коммутаторов (SET); настройка управления пропускной способностью.