

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

123317, город Москва, Пресненская набережная, д. 8, строение 1, этаж 48, помещение
484с, комната 4,
ИНН 7701345493, ОГРН 1037701927031



Утверждаю:

Директор ОЧУ «Специалист.Ру»

/О.В.Пичугина/

МОСКВА «10» 02 2018 года

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«VMware vSphere 6.5. Уровень 2. Оптимизация и
решение проблем производительности виртуальной
инфраструктуры»**

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. VMware vSphere – решение виртуализации масштаба предприятия, построенное на базе гипервизоров ESXi 6.5, и управляемое с помощью решения vCenter Server 6.5. Окончив данный курс, слушатели научатся внедрять и поддерживать в работоспособном состоянии инфраструктуру виртуализации масштаба предприятия на основе VMware vSphere 6.5: VMware ESXi и vCenter Server, а также эффективно определять наличие неисправностей и способов их устранения. Курс предназначен для опытных IT специалистов по виртуализации, которые желают получить знания, необходимые для конфигурирования и поддержки высоко доступной и масштабируемой виртуальной инфраструктуры, построенной на основе VMware vSphere 6.5.

1. Цель программы:

В результате прохождения обучения слушатель получит знания и навыки, необходимые для того, чтобы внедрять и поддерживать в работоспособном состоянии инфраструктуру виртуализации масштаба предприятия на основе VMware vSphere 6.5: VMware ESXi и

vCenter Server, а также эффективно определять наличие неисправностей и способов их устранения.

1.1. Планируемый результат обучения:

Лица, успешно освоившие программу, должны овладеть следующими компетенциями:

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки ФГОС ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)
		Код компетенции
1	способностью участвовать в работах по доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем	ПК-15
2	способностью к инсталляции, отладке программных и настройке технических средств для ввода информационных систем в опытную и промышленную эксплуатацию	ПК-28
3	способностью поддерживать работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества	ПК-30
4	способностью обеспечивать безопасность и целостность данных информационных систем и технологий	ПК-31
5	способностью адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования	ПК-32
6	способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи	ПК-37

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2014 г. N 893н

№	Компетенция	Направление подготовки
		ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ «Руководитель проектов в области информационных технологий» Утвержден приказом Минтруда России от 18.11.2014 N 893н» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.12.2014 N 35117) Наименование вида ПД: Менеджмент проектов в области информационных технологий (ИТ)
		Трудовые функции (код)

В	Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	В/01.7 Планирование конфигурационного управления в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/02.7 Идентификация конфигурации ИС
		В/03.7 Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС
		В/04.7 Аудит конфигураций ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/05.7 Организация репозитория проекта в области ИТ
		В/07.7 Планирование управления изменениями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/08.7 Анализ запросов на изменение в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/10.7 Согласование запросов на изменение в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/09.7 Проверка реализации запросов на изменение (верификация)
		В/16.7 Организационное и методологическое обеспечение регистрации запросов заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/17.7 Обработка запросов заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/18.7 Закрытие запросов заказчика
		В/27.7 Подготовка предложений по новым инструментам и методам управления проектами
		В/28.7 Подготовка предложений по методам повышения эффективности системы управления проектами
		В/30.7 Сбор информации для инициации проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/31.7 Планирование в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/32.7 Организация исполнения работ проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
		В/33.7 Мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
В/34.7 Общее управление изменениями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ		
В/41.7 Планирование качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ		
В/42.7 Обеспечение качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ		

	В/43.7 Контроль качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
	В/44.7 Организация приемо-сдаточных испытаний (валидация) в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
	В/45.7 Планирование управления требованиями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
	В/46.7 Управление работами по выявлению требований в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
	В/47.7 Управление работами по анализу требований в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
	В/55.7 Планирование коммуникаций в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ
	В/56.7 Идентификация заинтересованных сторон в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ

Планируемый результат обучения:

Лица, успешно освоившие программу, должны овладеть следующими компетенциями: внедрять и поддерживать в работоспособном состоянии инфраструктуру виртуализации масштаба предприятия на основе VMware vSphere 6.5: VMware ESXi и vCenter Server, а также эффективно определять наличие неисправностей и способов их устранения.

После окончания обучения Слушатель будет знать:

- Инструменты управления виртуальной инфраструктурой VMware
- Производительность в виртуальной среде
- Масштабируемость сети в VMware vSphere 6.5
- Оптимизация виртуальных сетей
- Масштабируемость систем хранения данных
- Оптимизация работы с системами хранения данных
- Оптимизация производительности CPU в виртуальной среде
- Управление и оптимизация использования оперативной памяти в виртуальной среде
- Управление производительностью виртуальных машин и кластеров
- Высокая доступность и производительность vCenter Server
- Масштабируемость виртуальной инфраструктуры и узлов ESXi

После окончания обучения Слушатель будет уметь:

- использовать vMA (VMware vSphere Management Assistant) и VMware vSphere ESXi Shell для управления виртуальной инфраструктурой;
- оптимизировать производительность компонентов vSphere (CPU, Network, Memory, Datastore);
- выявлять и решать проблемы с производительностью;
- создавать и управлять распределенными коммутаторами;
- оптимизировать работу кластеров;
- управлять масштабированием;

- разворачивать ESXi узлы, используя VMware vSphere Auto Deploy;
- обеспечивать высокую доступность виртуальной инфраструктуры.

Категория слушателей: опытных IT специалистов по виртуализации, которые желают получить знания, необходимые для конфигурирования и поддержки высоко доступной и масштабируемой виртуальной инфраструктуры, построенной на основе VMware vSphere 6.5.

Требования к предварительной подготовке:

- Успешное окончание курса «VMware vSphere. Уровень 1. Внедрение и эксплуатация vSphere 6.5», или эквивалентная подготовка
- Успешное окончание курса Английский язык для IT специалистов (pre - intermediate) или знание технического английского языка.

2. Учебный план:

Срок обучения: 60 академических часов, в том числе 40 аудиторных с преподавателем.

Самостоятельные занятия: предусмотрены (20 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
			Всего	Лекций	Практических занятий	
1	Модуль 1. Инструменты управления виртуальной инфраструктурой VMware	4	4	2	2	0
2	Модуль 2. Производительность в виртуальной среде	5	3	1	2	2
3	Модуль 3. Масштабируемость сети в VMware vSphere 6.5	6	4	2	2	2
4	Модуль 4. Оптимизация виртуальных сетей	5	3	1	2	2
5	Модуль 5. Масштабируемость систем хранения данных	6	4	2	2	2
6	Модуль 6. Оптимизация работы с системами хранения данных	5	3	1	2	2
7	Модуль 7. Оптимизация производительности CPU в виртуальной среде	6	4	2	2	2
8	Модуль 8. Управление и оптимизация использования оперативной памяти в виртуальной среде	5	3	1	2	2

9	Модуль 9. Управление производительностью машин и кластеров	Управление виртуальных	6	4	2	2	2
10	Модуль 10. Высокая доступность и производительность vCenter Server		6	4	2	2	2
11	Модуль 11. Масштабируемость виртуальной инфраструктуры и узлов ESXi		6	4	2	2	2
	Итого:		60	40	18	22	20
	Итоговая аттестация		Тестирование/выполнение задания				

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

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	2	2	-	-	-	-	-	4
2 неделя	4	4	-	-	-	-	-	8
СРС	2	2	-	-	-	-	-	4
3 неделя	4	4	-	-	-	-	-	8
СРС	2	2	-	-	-	-	-	4
4 неделя	4	4	-	-	-	-	-	8
СРС	2	2	-	-	-	-	-	4
5 неделя	4	4ИА	-	-	-	-	-	8
СРС	2	2	-	-	-	-	-	4
Итого:	30	30	-	-	-	-	-	40/20

4. Рабочие программы учебных предметов

Модуль 1 . Инструменты управления виртуальной инфраструктурой VMware

- Установка и настройка vMA
- Использование командной строки для управления инфраструктурой виртуализации
- Использование VMware vSphere ESXi Shell

Модуль 2 . Производительность в виртуальной среде

- Обзор производительности в виртуальной среде

- Факторы, влияющие на производительность в виртуальной среде
- Мониторинг производительности в виртуальной среде

Модуль 3 . Масштабируемость сети в VMware vSphere 6.5

- Создание, настройка и управление распределенными коммутаторами vSphere 6.5
- Миграция виртуальных машин со стандартного виртуального коммутатора (VSS) в распределенный (VDS)
- Настройка параметров распределенного коммутатора VLAN, PVLAN, LACP, NIOC (Network I/O Control), port mirroring

Модуль 4 . Оптимизация виртуальных сетей

- Факторы, влияющие на производительность сетевых адаптеров в виртуальной среде
- Мониторинг основных параметров, влияющих на производительность сети в виртуальной среде
- Выявление и решение проблем, связанных с производительностью сети
- Использование vMA для управления настройками виртуальной сети

Модуль 5 . Масштабируемость систем хранения данных

- Обзор возможностей VAAI (vStorage API for Array Integration) и VASA (VMware vStorage APIs for Storage Awareness)
- Настройка и использование политик систем хранения данных в виртуальных машинах
- Настройка кластера систем хранения Storage DRS и Storage I/O Control

Модуль 6 . Оптимизация работы с системами хранения данных

- Факторы, влияющие на производительность систем хранения данных
- Мониторинг основных параметров, влияющих на производительность систем хранения данных
- Выявление и решение проблем производительности систем хранения данных
- Использование командной строки для управления настройкам СХД

Модуль 7 . Оптимизация производительности CPU в виртуальной среде

- Факторы, влияющие на производительность и загрузку CPU
- Мониторинг основных параметров, влияющих на производительность CPU
- Выявление и решение проблем производительности CPU

Модуль 8 . Управление и оптимизация использования оперативной памяти в виртуальной среде

- Способы оптимизации использования памяти (TPS, ballooning, memory compression, swapping)
- Мониторинг основных параметров использования оперативной памяти
- Выявление и решение проблем с использованием оперативной памяти в виртуальной среде

Модуль 9 . Управление производительностью виртуальных машин и кластеров

- Оптимизация производительности ВМ

- Рекомендации по оптимальной настройке кластера DRS и кластера высокой доступности (HA cluster)
- Обзор Proactive DRS

Модуль 10 . Высокая доступность и производительность vCenter Server

- Обзор высокой доступности vCenter Server
- Факторы, влияющие на производительность vCenter Server
- Upgrade vCenter Server

Модуль 11 . Масштабируемость виртуальной инфраструктуры и узлов ESXi

- Использование профилей узлов ESXi (Host Profile)
- Использование VMware vSphere PowerCLI для администрирования виртуальной инфраструктуры
- Использование vSphere Auto Deploy для установки ESXi

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 дополнительной профессиональной программы слушателей включает текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации слушателей устанавливаются образовательной организацией самостоятельно.

Текущий контроль включает в себя посещение семинаров, выполнение практических/лабораторных заданий (если предусмотрены).

Слушателям, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

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

Итоговая аттестация проводится по форме тестирования и/или выполнения практического задания в соответствии с учебным планом.

Результаты итоговой аттестации слушателей в соответствии с формой итоговой аттестации, установленной учебным планом, выставляются по двух бальной шкале («зачтено\не зачтено»). Результаты итоговой аттестации заносятся в соответствующие документы.

10. Оценочные материалы к итоговой аттестации

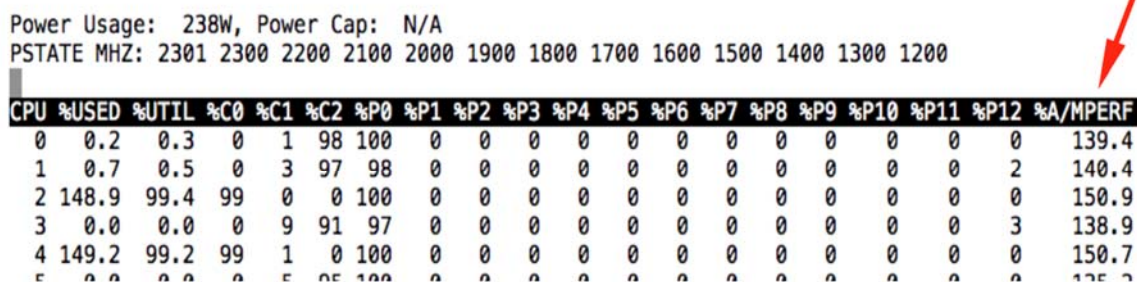
Итоговая аттестация проводится в форме выполнения задания/теста.

Результаты итоговой 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).

Пример задания: Осуществить мониторинг актуальной частоты процессора на экране Power Management в консоли ESXi с помощью esxtop.

Метрика Power Management, где можно в реальном времени наблюдать за актуальной частотой процессора. Эта информация отображается в колонке %A/MPERF.

Чтобы добавить ее, после запуска esxtop нажмите клавишу <p> и затем клавишу <f> для добавления колонки.



```

Power Usage: 238W, Power Cap: N/A
PSTATE MHZ: 2301 2300 2200 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200
CPU %USED %UTIL %C0 %C1 %C2 %P0 %P1 %P2 %P3 %P4 %P5 %P6 %P7 %P8 %P9 %P10 %P11 %P12 %A/MPERF
0 0.2 0.3 0 1 98 100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 139.4
1 0.7 0.5 0 3 97 98 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 140.4
2 148.9 99.4 99 0 0 100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 150.9
3 0.0 0.0 0 9 91 97 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 138.9
4 149.2 99.2 99 1 0 100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 150.7
5 0.0 0.0 0 5 05 100 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 135.0
  
```

Figure 3. Screenshot that includes the new %A/MPERF column (far right)

Вы увидите значения, некоторые из которых больше 100. Например, для процессора 2 и 4 на картинке выше значения равны 150. При этом это процессор Xeon E5-2699 v3 2.3 ГГц с функцией разгона частоты Turbo Boost до 3.6 ГГц. Значение 150 означает, что в данный момент процессор работает на частоте $2.3 * 1.5 = 3.45$ ГГц, то есть почти на пределе.