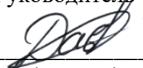




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП


(подпись) Давыденко А.В.
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ
и.о. директора Департамента общей и экспериментальной
физики

(подпись) Короченцев В.В.
(И.О. Фамилия)
«28» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика магнитных явлений
Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Профиль: нанотехнологии в электронике
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 11.03.04 **Электроника и нанoeлектроника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 927 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента общей и экспериментальной физики, протокол № 5 от «28» февраля 2023 г.

И.о. директора Департамента общей и экспериментальной физики: канд. хим. наук, доцент Короченцев В.В.

Составители: канд. физ.-мат. наук, Давыденко А.В.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «28» февраля 2023 г. № 5.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики и утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики и утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики и утверждена на заседании департамента департамента общей и экспериментальной физики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Физика магнитных явлений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 30 часов, лабораторных работ – 32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 82 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение магнитных материалов, их поведения в составе макрообъектов и низкоразмерных систем при перемагничивании, механизмов перемагничивания, основных понятий наномагнетизма.

Задачи:

- Изучение магнетизма тонких пленок;
- Установление взаимосвязи между структурой наноразмерных пленок и частиц и их магнитными свойствами;
- Ознакомление студентов с магнитными свойствами наноструктур;
- Изучение экспериментальных методов измерения магнитных характеристик изучаемых объектов;

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-6.1. – применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития, УК-6.2. – понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем, ОПК-1.1 – формулирует фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, ОПК-1.2 –

применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, ОПК-1.3 – использует знания физики и математики при решении практических задач, ОПК-2.3 – применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, ОПК-3.2 – решает задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации, полученных в результате изучения следующих дисциплин: «основы цифровой грамотности», «основы алгоритмизации и программирования», «электричество и магнетизм», «квантовая теория», «атомная физика, физика атомного ядра», «физика конденсированного состояния».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники	<i>Знает</i> теорию магнетизма и наномагнетизма, магнитные материалы, способы и методы изучения магнитных характеристик объектов. <i>Умеет</i> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования в области магнетизма, обрабатывать полученные результаты и провести их анализ. <i>Владеет</i> навыками работы с измерительным оборудованием, предназначенным для исследования магнитных свойств различных объектов.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение магнитных материалов, их поведения в составе макрообъектов и низкоразмерных систем при перемагничивании, механизмов перемагничивания, основных понятий наномагнетизма.

Задачи:

- Изучение магнетизма тонких пленок;
- Установление взаимосвязи между структурой наноразмерных пленок и частиц и их магнитными свойствами;
- Ознакомление студентов с магнитными свойствами наноструктур;
- Изучение экспериментальных методов измерения магнитных характеристик изучаемых объектов;

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-6.1. – применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития, УК-6.2. – понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем, ОПК-1.1 – формулирует фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, ОПК-1.2 – применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, ОПК-1.3 – использует знания физики и математики при решении практических задач, ОПК-2.3 – применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, ОПК-3.2 – решает задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации, полученных в результате изучения следующих дисциплин: «основы цифровой грамотности», «основы алгоритмизации и программирования», «электричество и магнетизм», «квантовая теория», «атомная физика, физика атомного ядра», «физика конденсированного состояния».

**Профессиональная компетенция студентов, индикаторы ее достижения
и результаты обучения по дисциплине**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники	<i>Знает</i> теорию магнетизма и наномагнетизма, магнитные материалы, способы и методы изучения магнитных характеристик объектов. <i>Умеет</i> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования в области магнетизма, обрабатывать полученные результаты и провести их анализ. <i>Владеет</i> навыками работы с измерительным оборудованием, предназначенным для исследования магнитных свойств различных объектов.

**II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Конт роль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК*	СР		
1	Раздел I. Магнетизм тонких пленок	7	15	16	0	0	55	27	Экзамен

2	Раздел II. Магнитные наноструктуры	7	15	16	0				
	Итого:		54	36	0	0	55	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Магнетизм тонких пленок

Тема 1. Диа-, пара- и ферромагнетики

Диамагнетизм. Парамагнетизм. Классическая теория парамагнетизма. Квантовая теория парамагнетизма. Ферромагнетизм. Теория молекулярного поля. Обменное взаимодействие. Зонная теория ферромагнетизма.

Тема 2. Магнитные анизотропии

Магнитокристаллическая анизотропия. Размагничивающее поле. Анизотропия формы. Магнитоупругая анизотропия. Поверхностная анизотропия. Наведенные анизотропии.

Тема 3. Доменные структуры в тонких пленках

Природа образования доменов. Виды доменных границ. Ширина доменных стенок. Размер доменов. Замыкающие домены. Лабиринтные доменные структуры. Киральные доменные границы.

Раздел 2. Магнитные наноструктуры

Тема 4. Динамика намагниченности

Движение доменных границ. Переключение магнитных наночастиц. Прецессия намагниченности. Модель Стонера-Вольфарта. Температурные флуктуации. Магнитное затухание.

Тема 5. Свойства магнитных наноструктур

Наноточки. Нанопроволоки. Наностолбики. Антиточки. Массивы из магнитных наноструктур. Процессы перемагничивания наноструктур. Доменные структуры и доменные границы. Перспективы применения в магнитной памяти.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Каждое занятие подразумевает

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Получение допуска к выполнению лабораторной работы, постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы

3. Выполнение заданий практической части лабораторной работы.

4. Обработка результатов эксперимента, построение графиков.

5. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.

6. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение экспериментальных результатов, их возможного расхождения с теорией.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Введение и общий инструктаж по технике безопасности. Изучение и калибровка экспериментальной установки.

Проводится общий инструктаж, знакомство с измерительными приборами, преподаватель показывает студентам, как правильно включать, выключать, работать с установками, при необходимости проводит со студентами калибровку установок.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. Измерение магнитной анизотропии тонких пленок на вибромагнитометре.

В данной работе студенты осваивают работу на вибромагнитометре, учатся наклеивать образцы на держатель, снимать петли магнитного гистерезиса под разными азимутальными углами к направлению магнитного поля, рассчитывать магнитную анизотропию по петлям магнитного гистерезиса.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. Исследование однородности магнитных свойств тонких пленок.

В данной работе студенты измеряют карту распределения коэрцитивной силы по поверхности тонкой магнитной пленки с помощью Керр-магнитометра и делают выводы об однородности магнитных свойств образца.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. Исследование магнитных свойств массивов нанобъектов на магнитометре Керра.

В данной работе студенты исследуют локальные магнитные свойства массивов нанобъектов. Особенность данной работы заключается в том, что

студенты в ней могут понять разницу интегральных методов измерения (таких как вибромагнитометр) и локальных методов (таких как Керр-магнитометр).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. Измерение энергии взаимодействия Дзялошинского-Моря с помощью Керр-микроскопа.

В данной работе студенты осваивают работу на Керр-микроскопе. Студенты учатся регистрировать магнитную структуру образцов при различных магнитных полях, измеряют петли магнитного гистерезиса, анализируют скорость смещения доменных границ в различных внешних магнитных полях.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. Измерение периодичности лабиринтной доменной структуры с помощью Керр-микроскопа.

В данной работе студенты измеряют магнитную структуру образцов в размагниченном состоянии. Периодичность лабиринтной доменной структуры определяется с помощью статистического анализа профилей намагниченности и с помощью графического анализа Фурье.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1-2	ПК-1.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники	<i>Знает</i> теорию магнетизма и наноманетизма, магнитные материалы, способы и методы изучения магнитных характеристик объектов. <i>Умеет</i> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования в области магнетизма, обрабатывать полученные результаты и	ПР-6	-

			провести их анализ. <i>Владеет</i> навыками работы с измерительным оборудованием, предназначенным для исследования магнитных свойств различных объектов.		
2	Экзамен			УО-1 УО-3 ПР-5	УО-1 УО-3 ПР-5

* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); практические задания (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); ситуационные задачи (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); кроссворды (ПР-13) и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- написание курсовой работы;
- обработка результатов лабораторных работ;
- написание отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к экзамену;

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Борисенко В.Е. Спинтроника : учебное пособие / Борисенко В.Е., Данилюк А.Л., Мигас Д.Б.. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 230 с. — ISBN 978-5-00101-538-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88493.html>

2. Волков Н.В. Физика магнитных явлений. Ферромагнетизм: Учебное пособие / Н.В. Волков. — Красноярск: изд-во СФУ, 2015. — 125 с.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01008028682>
3. Гуфан, А. Ю. Физика магнитных явлений : учебник / А. Ю. Гуфан. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-9275-3552-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180688>

Дополнительная литература

1. Воротынцев В.М. Скупов В.Д. Базовые технологии микро- и наноэлектроники: учебное пособие / М.: Проспект, 2018. — 520 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469679>
2. Физика магнитных явлений в вакууме и конденсированных средах. Тестирование базовых знаний в курсе общей физики : учебное пособие / В. Г. Дубровский, А. В. Топовский, Н. Б. Орлова, В. М. Ковалёв. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-3877-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152318> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Физика магнитных явлений в вакууме и конденсированных средах. Тестирование базовых знаний в курсе общей физики : учебное пособие / В. Г. Дубровский, А. В. Топовский, Н. Б. Орлова, В. М. Ковалёв. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-3877-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152318> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Нанотехнологии в России <http://www.nanonewsnet.ru>
2. Российский электронный наножурнал <http://www.nanorf.ru>
3. Проект о современной фундаментальной науке «ПостНаука» <http://postnauka.ru>
4. Нанотехнологическое общество «Нанометр» <http://www.nanometer.ru>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Webinar, Microsoft Office (Power Point, Word), Blackboard Learn, программное обеспечение сервисов сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

Информационно справочные системы и профессиональные базы данных:

1. ЭБС ДВФУ - <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>
2. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>
4. Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs>
6. Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/>
7. Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

9. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.ur01>
10. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
11. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/>
12. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ - <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным занятиям, написание курсовой работы.

Освоение дисциплины «Физика магнитных явлений» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Физика магнитных явлений» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. – 320. Аудитория для выполнения лабораторных работ	Вибрационный магнитометр, Керр-магнитометр, Керр-микроскоп, магнитно-силовой микроскоп	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. – 1042. Аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ:

	<p>ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	---