



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

(подпись)

Тананаев И.Г.

(ФИО)

Руководитель ОП

(подпись)

Патрушева О.В.

(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий

(подпись)

Патрушева О.В.

(И.О. Фамилия)

15 февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов
Направление подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Перспективные материалы и технологии материалов
(совместно с НИЦ "Курчатовский институт" и ИХ ДВО РАН)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.04.01 **Материаловедение и технологии материалов** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 г. № 306. _

И.о. директора Департамента ядерных технологий Патрушева О.В.

Составители: Арефьева О.Д., д.х.н., профессор

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании Департамента ядерных технологий протокол от «11» февраля 2023 г. № 06.

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ 48 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 152 часа.

Язык реализации: русский

Цель:

ознакомление студентов со структурой самой распространенной на поверхности Земли группой химических соединений кремний-кислород; значением их в современных условиях жизни человечества и в развитии новых технологий.

Задачи:

- изучение структуры кремнеземов и алюмосиликатов на различных иерархических уровнях;
- развитие представлений о физико-химических свойствах кремнийсодержащих соединений;
- формирование информационной базы для осознания современного представления о кремнийсодержащих материалах как о перспективных для развития будущих химических технологий.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий», «Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач» полученные в результате изучения дисциплин («Методология научных

исследований в материаловедении», «Избранные главы химического материаловедения»), обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», формирующих компетенции «Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале», «Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности».

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)
Профессиональ ный	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональ ных задач	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать

			методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения
Профессиональный	ПК -2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов » применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы интерактивного обучения: работа в малых группах.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: ознакомление студентов со структурой самой распространенной на поверхности Земли группой химических соединений кремний-кислород; значением их в современных условиях жизни человечества и в развитии новых технологий.

Задачи:

- изучение структуры кремнеземов и алюмосиликатов на различных иерархических уровнях;
- развитие представлений о физико-химических свойствах кремнийсодержащих соединений;
- формирование информационной базы для осознания современного представления о кремнийсодержащих материалах как о перспективных для развития будущих химических технологий.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их 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)
Профессиональный	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию

			<p>состава и свойства предложенных веществ</p> <p>Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения</p>
Профессиональный	<p>ПК -2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения</p>	<p>ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения</p>	<p>Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки</p> <p>Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем;</p> <p>брать на себя ответственность за результат деятельности</p> <p>Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.</p>

Место дисциплины в структуре ОПОП (учебном плане): дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 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	Тема 1. Природные и синтетические кремнеземы	3	4	12					
2	Тема 2. Функционализированные кремнеземы	3	4	12					
3	Тема 3. Природные алюмосиликаты	3	4	12					
4	Тема 4. Переработка природных алюмосиликатных материалов путем активации и модифицирования свойств	3	4	12					
	Итого:		16	48			125	27	экзамен

*онлайн курс

** указать часы из УП

***зачет/экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Анализ методов получения и использования порошков диоксида кремния.

Тема 1. Природные и синтетические кремнеземы.

Рынок кремнезема. Физико-химические свойства кремнеземов. Методы получения кремнезема, в том числе нанопорошков. Методы получения водных золей кремнезема.

Тема 2. Функционализированные кремнеземы.

Использование кремнеземов в качестве носителей для получения сорбционных и каталитических материалов. Методы получения функциональных кремнийсодержащих адсорбентов. Имобилизация органических соединений на поверхности кремнеземов.

Раздел 2. Химический состав и структура алюмосиликатных материалов.

Тема 3. Природные алюмосиликаты.

Природа алюмосиликатов, образующих различные кристаллические формы. Особенности наноструктурных уровней структуры силикатов. Физико-химические свойства и возможность избирательного поглощения из окружающей среды газов, паров или жидкостей.

Тема 4. Переработка природных алюмосиликатных материалов путем активации и модифицирования свойств.

Методы модификации алюмосиликатов: обработка кислотными и щелочными реагентами; термообработка; механохимический способ. Использование алюмосиликатов в современных технологиях.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Получение биогенного кремнезема из растительного сырья термическим методом, термическим методом с предварительной кислотной обработкой.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. Получение биогенного кремнезема золь-гель техникой из кремнефильного сырья.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. Получение синтетических алюмосиликатов из минерального сырья.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. Исследование адсорбционных свойств кремнийсодержащих материалов: определение адсорбционной емкости по метиленовому синему.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. Исследование адсорбционных свойств кремнийсодержащих материалов: определение адсорбционной емкости по метиловому оранжевому.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. Исследование физико-химических свойств кремнийсодержащих материалов: определение рН водной вытяжки. Обобщение полученных результатов.

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	Тема № 1, Природные и синтетические кремнеземы	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном	ПР-7	-

			научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения		
2	Тема № 2, Функционализированные кремнеземы	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.	ПР-7	-
3	Тема № 3, Природные алюмосиликаты	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения	ПР-7	-

		том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	физических методов исследования химических объектов Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения		
4	Тема № 4, Переработка природных алюмосиликатных материалов путем активации и модифицирования свойств	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа	Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки	ПР-7	-

		заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.		
	Экзамен			-	УО-2

* Рекомендуемые 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); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); 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;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов [Электронный ресурс] / С.М. Азаров [и др.] - Минск : Беларус. наука, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850817327.html>
2. Физикохимия неорганических композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Хацринов А. И., Хацринова Ю. А., Сулейманова А. З., Хацринова О. Ю. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220857.html>

Дополнительная литература

1. Основы нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин - М. : Лаборатория знаний, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014768.html>
2. Современные методы исследования материалов и нанотехнологий (лабораторный практикум) : учебное пособие / Е.Н. Богомолов, М.А. Бубенчиков, А.О. Гафуров, Г.С. Глушков. — Томск : ТГУ, 2013. — 412 с. — ISBN 978-5-9462-1424-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76780>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1 <http://e.lanbook.com/>
- 2 <http://www.studentlibrary.ru/>
- 3 <http://znanium.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Освоение дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» 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 «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» 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.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L607, L608, L561a, L566	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья	
L560, L632, L633	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизованный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	
L763.	Печь муфельная (1300 Co) TempRa 4S-H Шейкер горизонтальный платформа универсальная Весы аналитические Мешалка магнитная с подогревом (две) Весы технические рН-метр/иономер Аквадистиллятор ДЭ-25 Спектрофотометр ЮНИКО Спектрофотометр УФ	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 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 ONYX Swing-Arm	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

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>PC edition; Видео увеличитель Topraz 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 Мемо цифровой.</p>	<p>Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на 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: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	--