




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)

Патрушева О.В.  
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента ядерных технологий

  
(подпись)

Патрушева О.В.  
(И.О. Фамилия)

«15» февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы моделирования структур и материалов**  
Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»  
профиль «Материаловедение и управление свойствами материалов»  
Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» утвержденного приказом Минобрнауки России от 02 июня 2020 г. № 701

Директор департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий д.ф.-м.н., профессор  
К.В. Нефедев

Составитель: к.ф.-м.н. Ильюшин И. Г.

Владивосток  
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа рассмотрена 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

### *Методы моделирования структур и материалов*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение, лекций – 36 часов лабораторных работ - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

*Язык реализации: русский.*

**Цель:** освоение методов моделирования структур и материалов для проведения численных расчетов на ЭВМ.

#### **Задачи:**

- Ознакомление с основами методов моделирования структур и материалов.
- Обучение использованию программ ЭВМ для решения задач, связанных с автоматизацией в материаловедении, таких как сбор и анализ данных, моделирование материалов и процессов, оптимизация и т.д.
- Разработка навыков программирования на языке, подходящем для решения задач в материаловедении, например, Python.

В результате прохождения курса студенты должны научиться использовать и создавать программы ЭВМ, которые могут автоматизировать задачи в материаловедении и иметь практический опыт работы с инструментами и библиотеками, необходимыми для решения этих задач.

Для успешного изучения дисциплины «Методы моделирования структур и материалов» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способен использовать в исследованиях и расчетах знания	<b>ПК-1.1</b> Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов,	<b>Знает</b> методики использования компьютерных технологий для планирования исследования структуры и свойств новых материалов

	о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	перспективных использования	для	<b>Умеет</b> выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана	
				<b>Владеет</b> навыками планирования отдельных стадий исследования с помощью компьютерных технологий	
		<b>ПК-1.4</b> Применяет методы моделирования для управления свойствами материалов и их модификации			<b>Знает</b> методики построения физических и математических моделей для прогнозирования свойства материалов и их модификации
					<b>Умеет</b> строить физические и математические модели для управления свойствами материалов и их модификации
				<b>Владеет</b> навыками компьютерного моделирования для решения поставленной задачи	

## I. Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель:** освоение методов моделирования структур и материалов для проведения численных расчетов на ЭВМ.

### Задачи:

- Ознакомление с основами методов моделирования структур и материалов.
- Обучение использованию программ ЭВМ для решения задач, связанных с автоматизацией в материаловедении, таких как сбор и анализ данных, моделирование материалов и процессов, оптимизация и т.д.
- Разработка навыков программирования на языке, подходящем для решения задач в материаловедении, например, Python.

В результате прохождения курса студенты должны научиться использовать и создавать программы ЭВМ, которые могут автоматизировать задачи в материаловедении и иметь практический опыт работы с инструментами и библиотеками, необходимыми для решения этих задач.

Для успешного изучения дисциплины «Методы моделирования структур и материалов» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-1.1 Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	Знает методики использования компьютерных технологий для планирования исследования структуры и свойств новых материалов
			Умеет выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана
		ПК-1.4 Применяет методы моделирования для управления свойствами материалов и их модификации	Владет навыками планирования отдельных стадий исследования с помощью компьютерных технологий
			Знает методики построения физических и математических моделей для прогнозирования свойства материалов и их модификации
			Умеет строить физические и математические модели для управления свойствами материалов и их модификации

			Владеет навыками компьютерного моделирования для решения поставленной задачи
--	--	--	--

## II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение, лекций – 36 часов лабораторных работ - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Основы разработки наукоемкого программного обеспечения	6	18	18	-	-	18	Зачет	
2	Раздел II Новые методы моделирования структур и материалов	6	18	18	-	-	18		
	Итого:		36	36	-		36	0	

## III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия ( 36 час.)

**Раздел I. Основы разработки наукоемкого программного обеспечения** Методологические основы формализации процесса функционирования системы. Последовательность разработки и машинной реализации модели. Особенности перехода от описания системы к ее модели. Построение концептуальной, математической модели.

#### Тема 1. Введение в методы моделирования (18 час.)

Определение понятий моделирование, математическое моделирование,

компьютерное моделирование. Основные принципы построения математических моделей. Обзор методов моделирования структур и материалов.

**Раздел II Новые методы моделирования структур и материалов**  
Особенности сбора данных машинного моделирования. Статистическая обработка данных моделирования. Оценка вероятности события, математического ожидания, дисперсии, закона распределения случайной величины, характеристик случайных векторов и функций.

**Тема 2. Моделирование наноматериалов (10 час.)**

Определение понятия наноматериалы. Особенности структуры наноматериалов. Методы моделирования наноматериалов.

**Тема 3. Моделирование наночастиц (8 час.)**

Построение модели наночастицы. Анализ основных характеристик наночастицы. Исследование влияния различных параметров на свойства наночастицы

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

##### **Лабораторные работы (36 час.)**

##### **Лабораторная работа 1. Язык программирования Python, продвинутое возможности и функционал (9 час.)**

Методологические основы формализации процесса функционирования системы. Последовательность разработки и машинной реализации модели. Особенности перехода от описания системы к её модели. Построение концептуальной, математической модели.

##### **Лабораторная работа 2 Библиотека TensorFlow. Сверточные нейронные сети (9 час.)**

Особенности сбора данных машинного моделирования. Статистическая обработка данных моделирования. Оценка вероятности события, математического ожидания, дисперсии, закона распределения случайной величины, характеристик случайных векторов и функций.

**Лабораторная работа 3 Библиотеки Keras и PyTorch. (9 час.)** Keras, TensorFlow и PyTorch входят в тройку наиболее используемых DL фреймворков. Эти библиотеки используют и как продвинутые дата-инженеры, так и новички в области глубокого обучения. Чтобы облегчить Вам выбор библиотеки, здесь приведем сравнение между троицей Keras, TensorFlow и PyTorch. Keras — это открытая библиотека для построения нейронных сетей. Написана на Python. Идеологически построена для быстрого прототипирования глубоких нейронных сетей. Tensorflow — также

библиотека с открытым исходным кодом, но благодаря более низкоуровневому доступу позволяет создавать нейронные сети практически любой архитектуры. Pytorch — основное отличие заключается в том, что разработана была в Facebook AI, поэтому имеет несколько другой интерфейс. Однако многим разработчикам нравится именно библиотека, хоть она и слабее распространена

#### **Лабораторная работа 4 Суперкомпьютерные вычисления в материаловедении (9 час.)**

Рассматривается подход, позволяющий выявить, для каких задач нужны суперкомпьютеры экзафлопсного класса. Возможности подхода рассмотрены на примерах актуальных задач материаловедения, физики конденсированного вещества и плотной плазмы, для решения которых необходимо атомистическое моделирование на современных и создаваемых в настоящее время суперкомпьютерах. Для каждой задачи проведено соответствие между набором изучаемых явлений и требуемым уровнем быстродействия (числа ядер) вычислительной системы. Показана масштабируемость параллельных программ моделирования и перспектива расширения предсказательной способности методов по мере увеличения числа вычислительных ядер и/или использования специализированных архитектур (графические ускорители). Рассмотрена иерархия методов моделирования, необходимых для адекватного описания свойств веществ на различных пространственных и временных масштабах. На наиболее глубоком нанометровом/пикометровом масштабе для моделирования электронной динамики и построения эффективных потенциалов взаимодействия частиц применяется теория функционала плотности (квантовая молекулярная динамика). Классический метод молекулярной динамики позволяет явно рассмотреть системы движущихся атомов вплоть до микромасштабов. Выход на макромасштабы осуществляется с помощью кинетических подходов и механики сплошных сред.



## 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 I. Основы разработки наукоемкого программного обеспечения	<b>ПК-1.1</b> Готов проводить исследования структуры и свойств новых материалов, перспективных для использования	<b>Знает</b> методики использования компьютерных технологий для планирования исследования структуры и свойств новых материалов <b>Умеет</b> выделять отдельные стадии исследования при наличии общего плана <b>Владет</b> навыками планирования отдельных стадий исследования с помощью компьютерных технологий	УО-1 Собеседование	Зачет
2	Раздел II Новые методы моделирования структур и материалов	<b>ПК-1.4</b> Применяет методы моделирования для управления свойствами материалов и их модификации	<b>Знает</b> методики построения физических и математических моделей для прогнозирования свойства материалов и их модификации <b>Умеет</b> строить физические и математические модели для управления свойствами	УО-1 Собеседование	Зачет

			материалов и их модификации <b>Владеет</b> навыками компьютерного моделирования для решения поставленной задачи		
	Зачет				Рейтинговая оценка

## **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 форме доклада, презентаций;
- выполнение домашних контрольных работ;

- выполнение тестовых заданий;
- составление схем;
- подготовка сообщений к выступлению с докладом;
- выполнение отчетов по лабораторным работам;
- 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. Технология программирования [Электронный ресурс] : учебное электронное пособие / Г. Л. Березкина ; Дальневосточный федеральный университет, Школа естественных наук. - Электронные текстовые данные. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2019. - 100 с. : ил., табл. - Библиогр. : с. 100 ПОК НБ ДВФУ:  
<https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/BB8E475F-C14C-4AFD-BBC2-B3E25AEBCB09/>
2. Елизаров, И.А. Моделирование систем : учебное пособие для вузов / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 135 с. ПОК НБ ДВФУ:  
<https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/563BE924-30AF-4F6A-8779-C87E9B15C90B/>
3. Афонин, В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]/ Афонин В.В., Федосин С.А. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 269 с.  
ЭБС «IPRbooks»:  
<http://www.iprbookshop.ru/89448.html>
4. Морозов, В.К. Моделирование процессов и систем : учебное пособие для вузов / В.К. Морозов, Г.Н. Рогачев. – М. : Академия, 2015. – 264 с.  
ПОК НБ ДВФУ:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785457>
5. Киттель, Ч. Введение в физику твердого тела : [учебное руководство] / Ч. Киттель ; [пер. под общ. ред. А. А. Гусева]. – М : Альянс, 2013 ; [МедиаСтар], 2016. – 791 ; 790 с. ПОК НБ ДВФУ:  
<https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/634B695B-316E-4C87-8A17-D98531BAF2A9/>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Бахвалов. – М. : Горная книга, 2006. – 295 с. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/3511>
2. Ивин, В.В. Структурный анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / В.В. Ивин ; Дальневосточный федеральный университет, Школа экономики и менеджмента. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2013. – 182 с.  
ПОК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:717543>
3. Советов, Б.Я. Моделирование систем : учебник / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М. : Высшая школа, 1985. – 271 с. ПОК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:683053>
4. Р. Шеннон, Имитационное моделирование систем - искусство и наука: пер. с англ. / Р. Шеннон. – М. : Мир, 1978. – 418 с.  
ПОК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672612>
5. В. Боев, Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World : [учебное пособие] / В. Боев – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 348 с.  
ПОК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660951>
6. Афонин, В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]/ Афонин В.В., Федосин С.А. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 269 с. ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/89448.html>
7. Смирнов, Г.В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Смирнов – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 216 с. ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/72047.html>
8. Мирзоев, М.С. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Мирзоев. – М. : Издательство "Прометей", 2016. – 316 с. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/89712>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

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

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы учебного курса, готовится к лабораторным занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (проверка готовности к выполнению лабораторных работ и др.).

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы - лабораторных работах, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на ранее изученный материал по качественному и количественному анализу, самостоятельно найденные подходящие методики анализа, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение лабораторных работ.

Промежуточной аттестацией по дисциплине « Основы проектирования предприятий органического синтеза» является зачет.

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 могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>1</sup>	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:		

<sup>1</sup> В соответствии с п.4.3. ФГОС

<p>L450</p>	<p>11 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором AOC 28" LI2868POU). Учебная мебель, рабочее место преподавателя, доска, демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, мультимедиа-проектор, экран), доступ к Internet, доступ к системе ДВФУ по электронной поддержке обучения Black Board Learning.</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г., лот 5. Срок действия договора с 30.06.2016 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015 г. Срок действия договора с 15.03.2016 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Срок действия договора с 31.12.2015 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>MathCad Education Universety Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Срок действия договора с 30.11.2015 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - 30.06.2020 г.</p> <p>Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Лицензия - 27.10.2021 г.</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
-------------	--	---

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 моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.;</p> <p>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.;</p> <p>Дисплей Брайля Focus-80 Blue;</p> <p>Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.;</p> <p>Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition;</p> <p>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.;</p> <p>Принтер Брайля Everest - D V4;</p> <p>Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition;</p> <p>Видео увеличитель Toraz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.;</p> <p>Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2); 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 па 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</p>

		ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.
--	--	---