



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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП ДТФИТ

И.о. директора ИНТПМ


(подпись)

Нефедев К.В.
(ФИО)



Красицкая С.Г.
(ФИО.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Цифровая физика

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.03.02 **Физика**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020. №891.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий

протокол от «3» февраля 2023 г. № 09

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

Составитель: д.ф.-м.н. Белоконов В.И..

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий и утверждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым
вычислениям

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 28 часов, лабораторных работ - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 44 часа,

Язык реализации: русский.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Основная цель курса состоит в дополнительном изучении тех разделов квантовой механики, на которые опирается курс «Квантовые вычисления».

Задачи:

1. Напомнить основные положения квантовой теории применительно к «чистым» состояниям, уделив особое внимание принципу суперпозиции и проблеме квантовых измерений.
2. Более детально изучить теорию представлений и общую теорию унитарных преобразований, определение собственных функций и собственных значений операторов, задаваемых в виде матриц.
3. Рассмотреть методы описания смешанных состояний с помощью матрицы плотности.

Для успешного изучения дисциплины «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

<p>Научно-исследовательский</p>		
	<p>ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными</p>

I

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

	ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	
	ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы /108 академических часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 28 часов, лабораторных работ -36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 44 часа.

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.	Операторы, волновая функция, суперпозиция.	8	8	10	-	-	15		УО-2, ПР-2

2.	Унитарные преобразования, матрицы Паули.	8	10	16	-	-	17		УО-2, ПР-2
3.	Измерения, смешанные состояния, матрица плотности	8	10	10	-	-	12		УО-2, ПР-2
	Итого:		28	36	-	-	44		

Зачет, 4 курс, 8 семестр

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ (28 ЧАС.)

Структура и содержание теоретической части курса

Раздел I. Операторы, волновая функция, суперпозиция (8 час.)

Тема 1. Уравнение Шредингера, волновая функция, «чистые» состояния, теория представлений (4 часа.)

Нормировка волновой функции свободно движущейся частицы. Операторы физических величин. Соотношение неопределенностей и возможность одновременного измерения разных физических величин. Операторы и матрицы.

Тема 2. Квантовые измерения и декогеренция. (4 часа)

Необратимость в квантовой механике. Неопределенности и повторные измерения.

Раздел II. Унитарные преобразования, матрицы Паули. (10 часов)

Тема 1. Элементарная теория представлений. (6 часов)

Различные представления вектора состояния. Операторы и матрицы. Общая теория унитарных преобразований

Тема 2. Спин. Уравнение Дирака и матрицы Паули. (4а час.)

Уравнение Дирака, матрицы Паули. Трансформационные свойства волновой функции. Спиноры.

Раздел III. Измерения, смешанные состояния, матрица плотности (10 часов)

Тема 1. Проблема измерений, взаимодействие с резервуаром, матрица плотности. (4 часа.)

Модельная система. Реализации. Система и резервуар. Матрица плотности.

Тема 2. Фермионы и бозоны. Термодинамические потенциалы и матрица плотности. (6 часов)

Распределения Ферми – Дирака и Бозе-Эйнштейна. Термодинамические потенциалы. Ансамбль Гиббса. Описание состояний с помощью матрицы плотности.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные работы (36 часов)

Раздел I. Операторы, волновая функция, суперпозиция (10 часов)

1. Волновая функция. (4 часа).

Свободно движущаяся частица. Суперпозиция. Результаты измерения импульса и энергии. Редукция волнового пакета и связь с результатами измерений.

2. Операторы физических величин. (6 часов)

Операторы импульса, момента импульса и энергии. Вычисление средних значений. Собственные функции и собственные значения операторов.

Соотношение неопределенности.

3. Уравнение Шредингера. (4 часа).

Стационарные состояния. Изменение средних значений во времени.

Интегралы движения и условия симметрии.

Раздел II. Унитарные преобразования, матрицы Паули. (16 часов)

Функции как векторы в гильбертовом пространстве. Различные представления вектора состояния и операторов физических величин.

Определение собственных функций и собственных значений в матричной форме. (6 часов).

Уравнения Клейна-Гордона-Фока и Дирака. Матрицы Дирака и матрицы Паули. Коммутационные соотношения. Спиноры. Сфера Блоха. Кубиты.

Неравенство Белла. (10 часов).

Раздел III. Измерения, смешанные состояния, матрица плотности (10 часов)

1. Модельная система спинов. Подсчет состояний и степень вырождения. Ансамбль Гиббса. Температура и химический потенциал. Фактор Гиббса и фактор Больцмана. (4 часа).

2. Фермионы и бозоны. Функции распределения Бозе – Эйнштейна и Ферми – Дирака. (2 часа).

3. Термодинамические потенциалы и матрица плотности. (4 часа)

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ П/П	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Операторы , волновая функция,	ПК-3.3	ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с	УО-2	

	суперпозиция		использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными		
2	Унитарные преобразования, матрицы Паули	ПК-3.3	ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	УО-2	
3	Измерения, смешанные состояния, матрица плотности	ПК-3.3	ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	УО-2	

**VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
**План-график выполнения самостоятельной работы по
дисциплине**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Подготовка к занятию 1	5 часов	УО-2
2	3 неделя семестра	Подготовка к занятию 2	5 часов	УО-2
3	5 неделя семестра	Подготовка к занятию 3	5 часов	УО-2
4	7 неделя семестра	Подготовка к занятию 4	5 часов	УО-2
5	9 неделя семестра	Подготовка к занятию 5	6 часов	УО-2
6	11 неделя семестра	Подготовка к занятию 6	6 часов	УО-2
7	13 неделя семестра	Подготовка к занятию 7	6 часов	УО-2
8	15 неделя семестра	Подготовка к занятию 8	6 часа	УО-2

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

(ЭЛЕКТРОННЫЕ И ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ)

1. Шпольский Э.В. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки. 6-е изд, стер. М.: Лань, 2010. - 448 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=443
2. Давыдов А. С. Квантовая механика: учеб. пособие. 3 изд., стер. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 704 с. <http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=квантовая%20механика#none>
3. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. 7-е изд., стер. М.: Лань, 2004. - 672 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=619
4. Карлов Н.В., Кириченко Н.А. Начальные главы квантовой механики. М.: Физматлит, 2006. - 360 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2193
5. Савельев И.В. Основы теоретической физики. В 2-х тт. Том 2. Квантовая механика. 3-е изд., М.: Лань, 2005. - 928 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=621
6. Демидович Б.П. Математические основы квантовой механики. 2-е, стер. М.: Лань, 2005. - 200 с.
7. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика. Т.1: Термодинамика. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 240 с.
8. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика. Т.2: Теория равновесных систем: Статистическая физика. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 432 с.
9. Ансельм А. И. Основы статистической физики и термодинамики. Лань, 2007. – 448 с.
10. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика, Т.5: Статистическая физика. Ч. I. М: Физматлит, 2004. – 616 с

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Дирак П.А. Принципы квантовой механики. М. Физматгиз. 1960.

2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. М. Физматгиз. 1974.
3. Соколов А.А., Лоскутов Ю.М., Тернов Ю.М. Квантовая механика. М. Просвещение. 1965.
4. О.Д.Тимофеевская, О.А.Хрусталева Лекции по квантовой механике М. РХД. 2007.
5. Боум А. Квантовая механика, основы и приложения. М. Мир. 1990.
6. Галицкий В.М., Карнаков Б.М., Коган В.И. Задачи по квантовой механике, М.1981.
7. Флюгге З. Задачи по квантовой механике, Т 1,2. М. 1974.
8. Коган В.И., Галицкий В.М. Сборник задач по квантовой механике. М. Гостехиздат, 1956.
9. Гольдман И.И., Кривченков В.Д. Сборник задач по квантовой механике. М. Гостехиздат, 1957.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.physbook.ru/>
2. <http://hep.phys.msu.ru>
3. <http://elementy.ru/trefil/20>
4. http://www.femto.com.ua/articles/part_1/1557.html
5. <http://www.quantumintro.com/>
6. <http://phys.org/physics-news/quantum-physics/>

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Важной является самостоятельная работа по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и

анализируют его.

Методические указания по сдаче экзамена.

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора филиала по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Зачетные ведомости являются основными первичными документами по учету успеваемости студентов. Администраторы образовательных программ до начала процедуры приема зачетов и экзаменов формируют зачетно-экзаменационные ведомости.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливаются оценки: по экзамену: «отлично» и «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В экзаменационную ведомость вносятся положительные оценки, неудовлетворительные оценки вносятся только в экзаменационную ведомость. При заполнении ведомости не допускаются прочерки или незаполненные графы. Неявка студента на зачет без уважительной причины может быть засчитана как получение неудовлетворительной оценки, при этом в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам зачетов, не подлежат пересмотру.

Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право в течение следующего рабочего дня подать заявление, согласованное с руководителем ООП, на имя директора Школы (филиала) с просьбой о передаче экзамена комиссии. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе не менее 3 профильных преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время передачи экзамена комиссии, является окончательной.

Студент должен изучить основные типы конденсированных сред, классификацию кристаллических решеток, кристаллические сингонии, пространственные группы кристалла; основные приближения зонной теории

кристаллов, особенности энергетического спектра электрона в кристалле, понятие эффективной массы, классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории;

Рассмотреть особенности классического и квантово-механического описания электронного газа, основные термодинамические и кинетические характеристики и электромагнитные свойства электронного газа в полупроводниках и металле; методы описания динамики решетки, основные типы колебаний решетки, оптические и акустические фононы и их свойства;

-методы описания и механизмы взаимодействия электрического и магнитного полей с решеткой; физическую теорию магнетизма, основные типы магнетиков.

В результате изучения дисциплины студент должен уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования; использовать в исследовательской работе современные научные методы рассчитывать кинетические и термодинамические характеристики квантового электронного газа; находить спектр локализованных состояний методами теории возмущений.

Студент должен овладеть принципами расчета кинетических и термодинамических характеристик твердого тела; методами расчета колебаний атомной решетки; описывать электронные состояния в конденсированных средах; методами использующие представление вторичного квантования; методами квантовой механики в приложении к задачам физики конденсированных состояний

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 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:		
D208/347, D303, D313a, D401, D453, D461, D518, D708, D709, D758, D761,	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, аудиопроигрывателем	ЗДЕСЬ ДОПОЛНИТСЯ ЛИЦЕНЗИОННЫМ ПО

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

D762, D765, D766, D771, D917, D918, D920, D925, D576, D807		
D229, D304, D306, D349, D350, D351, D352, D353, D403, D404, D405, D414, D434, D435, D453, D503, D504, D517, D522, D577, D578, D579, D580, D602, D603, D657, D658, D702, D704, D705, D707, D721, D722, D723, D735, D736, D764, D769, D770, D773, D810, D811, D906, D914, D921, D922, D923, D924, D926	2 этаж, пом № 135, Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D207/346	Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления),	
D226	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления), D362 (профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; Компьютерный класс на 15 посадочных мест	
D447, D448, D449, D450, D451, D452, D502, D575	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и	

	звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200	
D501, D601	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK	
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 Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей	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

	<p>SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель 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 Мемо цифровой.</p>	<p>ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу 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>
--	---	---