



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
Руководитель ОП

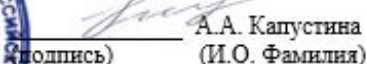

(подпись)

Патрушева О.В.
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов


(подпись) А.А. Капустина
(И.О. Фамилия)

«14» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование химико-технологических процессов
Направление подготовки 04.03.01 Химия
Химия и химическая инженерия
(совместно с АО НЗМУ)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671

И.о. директора Департамента ядерных технологий
Составитель: Кривошеев В.П.

Патрушева О.В.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа рассмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента химии и материалов протокол от «13» февраля 2023 г. № 07.

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента _____ и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента _____ и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины
«Моделирование химико-технологических процессов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной профессионального блока дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 7 семестре 4 курса и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, лабораторных работ – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 56 часов (в том числе 36 часов - на экзамен).

Язык реализации: *русский*.

Цель: получить знания для построения математических моделей статического состояния и переходных режимов объектов моделирования.

Задачи:

- Изучение принципов и методов построения математических моделей.
- Изучение аналитических и экспериментальных методов построения моделей.
- Использование моделей для анализа протекания процессов в химической технологии.

Для успешного изучения дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;
- способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов», 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)
Технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых технологий	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает базовые модели химико-технологических процессов в промышленности, основные технологические схемы, современное оборудование и методы организации современных технологических процессов
			Умеет анализировать технологический процесс с целью определения наиболее подходящей для описания математической модели, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию
			Владеет способностью обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, участвовать в совершенствовании технологических процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекция-беседа.

I. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: получить знания для построения математических моделей статического состояния и переходных режимов объектов моделирования.

Задачи:

1. Изучение принципов и методов построения математических моделей.
2. Изучение аналитических и экспериментальных методов построения моделей.
3. Использование моделей для анализа протекания процессов в химической технологии.

Для успешного изучения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;
- способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

Курс «Моделирование химико-технологических процессов» является дисциплиной профессионального блока дисциплин. Для успешного изучения дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции;

- способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;
- способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

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

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых технологий	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает базовые модели химико-технологических процессов в промышленности, основные технологические схемы, современное оборудование и методы организации современных технологических процессов
			Умеет анализировать технологический процесс с целью определения наиболее подходящей для описания математической модели, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию
			Владеет способностью обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, участвовать в совершенствовании технологических процессов

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических 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	
1	Раздел I. Понятия о математическом моделировании химико-технологических процессов	7	6		4		12	УО-1; У ПР-6; ПР-1
2	Раздел II. Математическое моделирование структуры потоков (4 час.)	7	4			-	12	
3	Раздел III. Математическое моделирование тепловых и химических процессов	7	8		10	-	12	
4	Раздел IV. Математическое моделирование массообменных процессов		14				18	
Итого:			34		18	-	20	36

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Понятия о математическом моделировании химико-технологических процессов

Тема 1. Основы построения математических моделей (2 час.)

Основные понятия и определения, принятые в математическом моделировании. Классификация видов моделирования.

Классификация химико-технологических процессов: по физико-химической сущности; по природе изменения переменных, характеризующих процесс. Виды переменных, характеризующих химико-технологический процесс.

Понятие о химико-технологической системе. Виды математических моделей химико-технологических процессов

Тема 2. Аналитический метод построения математической модели (2 час.)

Методологические основы построения математических моделей процессов химической технологии. Основы построения математической модели аналитическим методом. Блочный принцип построения аналитической модели.

Уравнения баланса вещества, энергии и импульса. Уравнения элементарных процессов. Формы математического описания. Установление адекватности аналитической модели. Изоморфность математических моделей. Особенности математических моделей химико-технологических процессов.

Тема 3. Экспериментальный метод построения математической модели (2 час.)

Исследование статического состояния объекта моделирования с использованием метода активного эксперимента. Описание статической характеристики объекта с одной входной и одной выходной переменными. Описание статической характеристики с несколькими входными и одной выходной переменными методом планирования эксперимента. Исследование статического состояния объекта моделирования с использованием метода пассивного эксперимента.

Определение стохастической связи между переменными объекта моделирования. Выбор вида уравнения регрессии. Вычисление коэффициентов уравнения регрессии и оценка их значимости, проверка адекватности уравнения регрессии.

Экспериментальный метод построения математической модели динамики объекта моделирования.

Раздел II. Математическое моделирование структуры потоков

Тема 1. Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах (4час.)

Структура потоков – гидродинамическая основа математических моделей. Модели идеального смешения и идеального вытеснения, диффузионные модели, ячеечная модель, комбинированные модели. Исходная информация для получения моделей гидродинамики объекта.

Раздел III. Математическое моделирование тепловых и химических процессов

Тема 1. Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах (2 час.)

Математическая модель теплообменника с сосредоточенными переменными. Математическая модель теплообменника с распределёнными переменными. Математическая модель погружного теплообменника типа «смешение - вытеснение».

Тема 2. Математические модели химических реакторов без учёта теплового эффекта реакции (4 час.)

Математическая модель химического реактора идеального вытеснения. Математическая модель проточного реактора с мешалкой. Математическая модель проточного реактора, основанная на диффузионной модели.

Тема 3. Математическое описание типовых химических реакторов с учётом теплового эффекта реакций (4 час.)

Материальный и энергетический баланс. Тепловой эффект реакции. Химическое равновесие. Скорость химической реакции. Степень превращения. Селективность и путь реакции.

Математические модели реакторных процессов – жидкофазных, контактно – каталитических, суспензионных. Стехиометрический анализ, механизмы реакций, кинетика, идентификация моделей

Математическое описание гомогенного реактора. Математическое описание процесса на зерне катализатора. Математическое описание реактора с неподвижным слоем катализатора. Математическое описание реактора с псевдооживленным слоем катализатора. Математическое описание реакторов с мешалкой: периодического действия, непрерывного действия.

Раздел IV. Математическое моделирование массообменных процессов

Тема 1. Математические модели тарельчатых ректификационных колонн (8 час.)

Парожидкостное равновесие. Кинетика процесса массообмена. стехиометрический анализ, механизмы реакций, кинетика, идентификация моделей. Статические модели бинарной ректификации.

Математическая модель системы конденсатор-флегмовая ёмкость. Математическая модель кипятивильника колонны.

Некоторые свойства колонн, разделяющих бинарные смеси. Математическое описание статических режимов ректификационных колонн для разделения бинарных и многокомпонентных смесей. Математическое описание динамических режимов ректификационных колонн, разделяющих бинарные и многокомпонентные смеси.

Тема 2. Модели и алгоритмы расчёта процесса абсорбции (4 час.)

Равновесие в системе газ - жидкость. Математические модели массообменного процесса – абсорбции. Кинетика процесса абсорбции. Структура потоков фаз в аппарате. Алгоритм расчёта статических режимов.

Тема 3. Моделирование процесса экстракции в системе жидкость-жидкость (4 час.)

Математические модели массообменных процессов экстракции, ректификации, кристаллизации, тепловых процессов в теплообменниках, сушки, выпарки. Равновесие между жидкими фазами. Описание кинетики и массопередачи в экстракторах с внешним подводом энергии. Модели структуры потоков в колонных экстракторах.

Установление адекватности моделей; методы решения уравнений и анализ протекания процессов.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (18 час.)

Лабораторная работа №1. Построение аналитическим методом математической модели динамики объекта с сосредоточенными параметрами на примере объекта управления уровнем (гидравлической емкости) и математической модели системы управления уровнем с типовыми законами управления (2 час.)

Лабораторная работа №2. Построение линейной модели статики процесса методом планирования эксперимента (2 час.)

Лабораторная работа №3. Моделирование температурного профиля в трубчатом теплообменнике при прямотоке и при противотоке (2 час.)

Лабораторная работа № 4. Определение оптимального температурного профиля для реактора идеального вытеснения (2 час.)

Лабораторная работа № 5. Моделирование температурных режимов начала кипения, начала конденсации и эквимолярного деления смеси по моделям Вильсона, НРТЛ и без учёта неидеальности (2 час.)

Лабораторная работа № 6. Моделирование состава на ступени массообменного контакта с учётом теплового баланса идеальной смеси (2 час.)

Лабораторная работа № 7. Моделирование состава смеси в конденсаторе и в кипятильнике (2 час.)

Лабораторная работа № 8. Моделирование статического режима ректификационной колонны (4 час.)

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	Раздел I. Понятия о математическом моделировании химико-технологических процессов	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает	Защита отчетов по лабораторным работам (УО-1) Тест по модулю (ПР-1)	Вопросы к зачету
			Умеет	Выполнение 1 лабораторной работы с предоставлением отчетов (ПР-6)	
			Владеет	Выполнение 1 лабораторной работы с предоставлением отчетов (ПР-6)	
3.	Раздел II. Математическое моделирование структуры потоков	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает	Защита отчетов по лабораторным работам (УО-1) Тест по модулю (ПР-1)	Вопросы к зачету
			Умеет	Выполнение 3 лабораторной работы с предоставлением отчетов (ПР-6)	
			Владеет	Выполнение 3 лабораторной работы с предоставлением отчетов (ПР-6)	
	Раздел III Математическое моделирование тепловых и химических процессов	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает	Защита отчетов по лабораторным работам (УО-1) Тест по модулю (ПР-1)	Вопросы к зачету
			Умеет	Выполнение 6-7 лабораторных работ с предоставлением отчетов (ПР-6)	
			Владеет	Выполнение 6-7 лабораторных работ с предоставлением отчетов (ПР-6)	
	Раздел IV Математическое моделирование массообменных процессов	ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	знает	Защита отчетов по лабораторным работам (УО-1) Тест по модулю (ПР-1)	Вопросы к зачету
			умеет	Выполнение 8 лабораторной работы с предоставлением отчетов (ПР-6)	

			владеет	Выполнение лабораторной работы с предоставлением отчетов (ПР-6)	8
--	--	--	---------	---	---

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 УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168613>.
2. Кафаров, В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств : учебное пособие для вузов / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 403 с. — ISBN 978-5-534-07524-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455050>
3. Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" : учебное пособие / Н. А. Самойлов. — 3-е изд., испр. И доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1553-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169384>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Кривошеев, В. П. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие, в 2-х частях / В. П. Кривошеев. — Владивосток: Дальневосточный государственный университет, 2005. — 207 с.
ЭК НБ ДВФУ:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235292&theme=FEFU>
2. Ашихмин, В. Н. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2004. — 439 с.
ЭБС «IPRbooks»:
<http://www.iprbookshop.ru/9063>
3. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П.

Федоров, М. Л. Хейфец — Электрон. текстовые данные. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 271 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/7003>

4. Любченко, Е. А. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие для вузов ч. 1 / Е. А. Любченко, О. А. Чуднова ; Владивосток : Изд-во Тихоокеанского экономического университета , 2010. - 155 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358959&theme=FEFU>

5. Очков, В. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов / В. Очков. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург , 2007. - 360 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:252776&theme=FEFU>

6. Информатика для химиков-технологов : учебное пособие для вузов по химико-технологическим направлениям / Л. С. Гордеев, В. Ф. Корнюшко, В. С. Боридко и др. ; Москва : Высшая школа , 2006. - 286 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:242473&theme=FEFU>

7. Цицишвили, М. А. Алгебраические методы моделирования стохастических сетей / Г. Ш. Цицишвили, М. А. Осипова ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт прикладной математики. Владивосток : Дальнаука , 2007. - 131 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265340&theme=FEFU>

8. Беккер, В. Ф. Моделирование химико-технологических объектов управления : учебное пособие для вузов / В. Ф. Беккер. Москва : Риор : Инфра-М , 2014. - 141 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:751832&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Специальные курсы. Математическое моделирование – третий путь познания [Электронный ресурс] / Разработчик : Кафедра математики Физического Факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. – Режим доступа : http://matematika.phys.msu.ru/stud_spec/270, свободный. – Загл. с экрана.

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, выполнение 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 «Моделирование химико-технологических процессов» 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 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 ССВА - 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	
L551	Компьютерный класс, 14 стационарных компьютеров	Microsoft Office 365
Помещения для самостоятельной работы:		
А1042 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 SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; 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 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

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

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