



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»  
**РТУ МИРЭА**

**Институт информационных технологий (ИИТ)**  
**Кафедра информационных технологий в атомной энергетике (ИТвАЭ)**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Информационно-технологическая инфраструктура организаций  
атомной отрасли»

**Тема:** «Разработка Технического задания на модернизацию системы VDI  
дизайнерской компании»

Студент Табачков Михаил  
Сергеевич

Группа ИКБО- 50-23

(подпись студента)

Работа представлена к защите 30.04.2025 (дата)

Руководитель преподаватель, Немцов И.В.

Работа допущена к защите 07.06.2025 (дата)

Нем- Немцов И.В.  
(подпись и ФИО  
руководителя)

Оценка по итогам защиты отлично

Васильев Вадим Александр Владимирович, доцент,  
ИТН  
Нем- Немцов Иван Владимирович, преподаватель

(подписи, дата, ф.и.о., должность, звание, уч. степень двух преподавателей, принявших защиту)




МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

**РТУ МИРЭА**

---

**Институт информационных технологий (ИИТ)**  
**Кафедра информационных технологий в атомной энергетике (ИТВАЭ)**

Утверждаю  
Заведующий кафедрой ИТВАЭ  
 Боридько С.И.  
(подпись)

18 февраля 2025 г.

## **ЗАДАНИЕ**

**на выполнение курсовой работы**

по дисциплине «Информационно-технологическая инфраструктура организаций  
атомной отрасли»

Студент Тюльков Никита Сергеевич

Группа ИКБО- 50 -23

**Тема** «Разработка Технического задания на модернизацию системы VDI  
дизайнерской компании»

**Исходные данные:** задание от Заказчика, нормативные документы

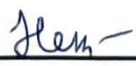
**Перечень вопросов, подлежащих разработке, и обязательного графического материала:**  
Формирование структуры ТЗ.

На основе описания задания Заказчика определение требований к разрабатываемой системе.  
Подготовка формализованного документа – технического задания на создание  
автоматизированной системы в соответствии с требованиями нормативных документов.

**Срок представления к защите курсовой работы:**

до «30» апреля 2025 г.

**Задание на курсовую работу выдал**


  
Подпись руководителя

Нежданов И.В.  
(ФИО руководителя)

18 февраля 2025 г.

**Задание на курсовую работу получил**

  
Подпись обучающегося

  
(ФИО обучающегося)

18 февраля 2025 г.

**АО «Digital-design»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**СОГЛАСОВАНО**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025г.

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ  
РАБОЧИХ МЕСТ ДИЗАЙНЕРСКОЙ КОМПАНИИ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

На \_\_\_\_\_ листах

**Представитель  
организации-исполнителя**

Заместитель генерального директора

\_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Москва, 2025 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

[illegible]

# Оглавление

<b>1. Общие сведения .....</b>	<b>9</b>
1.1. Полное наименование системы, шифр темы .....	9
1.2. Номер договора.....	9
1.3. Наименование предприятий разработчика и заказчика системы, их реквизиты ....	9
1.4. Сведения об источниках и порядке финансирования работ .....	10
1.5. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по разработке Системы.....	10
<b>2. Назначение и цели создания Системы.....</b>	<b>11</b>
2.1. Назначение Системы.....	11
2.2. Цели создания системы.....	11
2.2.1. Технические цели .....	11
2.2.2. Эксплуатационные цели .....	11
2.2.3. Экономические цели .....	11
<b>3. Характеристика объекта автоматизации.....</b>	<b>12</b>
3.1. Используемое аппаратное обеспечение .....	12
3.2. Используемое программное обеспечение .....	12
3.3. Пользователи системы .....	13
<b>4. Требования к Системе.....</b>	<b>14</b>
4.1. Требования к Системе в целом .....	14
4.1.1. Требования к структуре и функционированию Системы .....	14
4.1.1.1. Общие требования .....	14
4.1.1.2. Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики.....	14
4.1.1.3. Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами Системы .....	16
4.1.1.4. Требования к режимам функционирования Системы.....	16
4.1.1.5. Требования к характеристикам взаимосвязей со смежными системами ...	17
4.1.1.5.1. Базовые корпоративные информационные системы .....	17
4.1.1.5.2. Система резервного копирования .....	18
4.1.1.5.3. Антивирусная система.....	18
4.1.1.5.4. Система мониторинга .....	18
4.1.1.5.5. Система хранения данных.....	18
4.1.2. Требования к численности и квалификации персонала Системы и режиму его работы .....	19
4.1.3. Показатели назначения .....	20
4.1.4. Требования к надежности.....	20
4.1.5. Требования безопасности .....	21
4.1.6. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы .....	22
4.1.7. Требования к защите информации от несанкционированного доступа .....	22
4.1.8. Требования по сохранности информации и восстановлению работоспособности при сбоях и авариях.....	22
4.1.9. Требования к патентной чистоте .....	22
4.1.10. Требования по стандартизации и унификации .....	22
4.1.11. Перспективы развития, модернизации Системы .....	23
4.2. Требования к функциям, выполняемым Системой.....	23

4.2.1.	Требования к подсистеме виртуализации.....	23
4.2.2.	Требования к подсистеме управления виртуальными рабочими столами .....	24
4.2.3.	Требования к подсистеме файлового сервера .....	24
4.2.4.	Требования к подсистеме базы данных .....	25
4.2.5.	Требования к подсистеме балансировки сетевой нагрузки .....	25
4.2.6.	Требования к подсистеме тонкого клиента .....	25
4.3.	Требования к видам обеспечения .....	25
4.3.1.	Требования к информационному обеспечению .....	25
4.3.2.	Требования к лингвистическому обеспечению.....	25
4.3.3.	Требования к программному обеспечению .....	26
4.3.4.	Требования к техническому обеспечению .....	26
4.3.4.1.	Требования к серверному оборудованию.....	26
4.3.4.2.	Требования к оборудованию клиентского рабочего места.....	26
4.3.5.	Требования к метрологическому обеспечению .....	27
<b>5.</b>	<b>Состав и содержание работ по разработке системы .....</b>	<b>28</b>
5.1.	Перечень этапов работ по разработке Системы и сроки из выполнения.....	28
<b>6.</b>	<b>Порядок разработки системы .....</b>	<b>29</b>
6.1.	Порядок организации разработки Системы.....	29
6.2.	Перечень документов и исходных данных для разработки Системы .....	29
6.3.	Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ	29
6.4.	Порядок проведения экспертизы технической документации .....	30
6.5.	Перечень макетов (при необходимости), порядок их разработки, изготовления, испытаний, необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний .....	30
6.6.	Порядок разработки, согласования и утверждения плана совместных работ разработки Системы.....	30
6.7.	Порядок разработки, согласования и утверждения программы работ по стандартизации .....	30
6.8.	Требования к гарантийным обязательствам разработчика .....	30
6.9.	Порядок проведения технико-экономической оценки разработки Системы .....	31
6.10.	Порядок разработки, согласования и утверждения программы метрологического обеспечения, программы обеспечения надежности, программы эргономического обеспечения.....	31
<b>7.</b>	<b>Порядок контроля и приемки системы .....</b>	<b>32</b>
7.1.	Виды, состав, объем и методы испытаний системы .....	32
7.2.	Перечень участвующих предприятий и организаций, место и сроки проведения	32
<b>8.</b>	<b>Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу Системы в действие.....</b>	<b>34</b>
8.1.	Приведение поступающей информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ.....	34
8.2.	Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации .....	34
8.3.	Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям ТЗ .....	34
8.4.	Другие мероприятия, исходящие из специфических особенностей создаваемой системы.....	34
<b>9.</b>	<b>Требования к документированию .....</b>	<b>35</b>
9.1.	Состав отчетной технической документации .....	35

9.2.	Требования к документированию .....	35
<b>10.</b>	<b>Источники разработки.....</b>	<b>36</b>

## Список используемых сокращений

**Таблица 1. Список используемых сокращений**

Термины и сокращения	Пояснение или расшифровка
Заказчик	АО «Digital-design»
Исполнитель	ООО «Virtual masters»
ПО	Программное обеспечение
Система	Система виртуализации рабочих мест дизайнерской компании
ТЗ	Техническое задание
HDD	Hard Disk Drive
SSD	Solid State Disk
AD	Active Directory
RAID	Redundant Array of Independent Disks
vCPU	Virtual CPU
VDI	Virtual Desktop Infrastructure
APM	Автоматизированное рабочее место
ВМ	Виртуальная машина
ВРМ	Виртуальное рабочее место
ОС	Операционная система
ПК	Персональный компьютер
СВРМ	Система виртуализации рабочих мест
СХД	Система хранения данных
ЦОД	Центр обработки данных
БД	База данных
DDR	Double Data Rate
DVI	Digital Visual Interface
DVDI-I	Digital Visual Interface Integrated
IOPS	Input/Output Operations Per Second
KPM	Клиентское рабочее место
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
NTFS	New Technology File System
RHEL	Red Hat Enterprise Linux
SAN	Storage Area Network
WWN	World Wide Name



# **1. Общие сведения**

## **1.1. Полное наименование системы, шифр темы**

**Полное наименование:** Система виртуализации рабочих мест (VDI) для дизайнерской компании (далее – Система)

**Краткое наименование:** СВРМ

## **1.2. Номер договора**

---

## **1.3. Наименование предприятий разработчика и заказчика системы, их реквизиты**

**Заказчик:**

**Исполнитель:**

**Контактное лицо:**

## **1.4. Сведения об источниках и порядке финансирования работ**

Финансирование работ на всех этапах создания Системы выполняет Заказчик.

## **1.5. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по разработке Системы**

Работы производятся и принимаются поэтапно. Выполнение работ по этапам проводится в соответствии с настоящим ТЗ, со сроками и отчетными документами, приведенными в календарном плане работ.

Для проведения приемо-сдаточных испытаний, Исполнителем должна быть разработана программа и методика испытаний на основе утвержденного ТЗ на разработку и ввод в действие комплекса.

Приемо-сдаточные испытания проводятся в соответствии с программой и методикой испытаний. Комиссия в процессе испытаний проверяет соответствие выполнения требований настоящего ТЗ, а также комплектность поставляемой документации.

В состав комиссии входят представители следующий организаций:

- ;
- ;
- .

Результаты предварительных испытаний и испытаний Системы оформляются протоколом проведения испытаний.

Сдача и приемка работ (этапу работ) утверждается актами сдачи-приемки работ.

## **2. Назначение и цели создания Системы**

### **2.1. Назначение Системы**

Система виртуализации рабочих мест (СВРМ) предназначена для:

- Организации удалённого доступа сотрудников к виртуальным рабочим столам (ВРМ) с поддержкой графических приложений (AutoCAD, Adobe Creative Cloud и др.)
- Централизованного управления вычислительными ресурсами (CPU, RAM, GPU, SSD) для 400 пользователей (включая 96 дизайнеров)
- Обеспечения высокой доступности (НА) и отказоустойчивости при увеличении нагрузки
- Интеграции с существующей ИТ-инфраструктурой (Active Directory, СХД, система мониторинга)

### **2.2. Цели создания системы**

#### **2.2.1. Технические цели**

- Увеличение производительности ВРМ для дизайнеров за счёт:
  - Внедрения SSD (вместо HDD) для хранения образов ВРМ и рабочих данных
  - Добавления GPU-ускорения (NVIDIA GRID vGPU) для графических приложений
  - Обновления ПО виртуализации (VMware Horizon 8, vSphere 7)
- Обеспечение масштабируемости (поддержка роста до 500+ пользователей)

#### **2.2.2. Эксплуатационные цели**

- Снижение времени простоя ВРМ (< 1 минуты при авариях)
- Упрощение администрирования (единая консоль управления)
- Поддержка гибридного доступа с одинаковой производительностью

#### **2.2.3. Экономические цели**

- Сокращение затрат на обслуживание физических рабочих станций
- Оптимизация лицензирования ПО (централизованные лицензии для ВРМ)

## 3. Характеристика объекта автоматизации

### 3.1. Используемое аппаратное обеспечение

В настоящее время инфраструктура виртуализации рабочих мест включает следующее оборудование:

**Серверные мощности:**

- 6 физических серверов HPE ProLiant DL380 Gen10 конфигурации:
  - Процессоры: 2×Intel Xeon Silver (12 ядер/24 потока, 2.2 GHz)
  - Оперативная память: 512 ГБ DDR4 ECC
  - Сетевые интерфейсы: 4×10 GbE
  - Графические ускорители: 1×NVIDIA Tesla T4 (16 ГБ) на сервер

**Система хранения данных:**

- HPE Nimble Storage HF20
  - Количество дисков: 16×1.92 TB HDD
  - Полезный объем: 12 TB (RAID 10)
  - Производительность: 4 000 IOPS
  - Подключение: 16 Gb Fibre Channel

**Сетевая инфраструктура:**

- Коммутаторы Cisco Nexus 93180YC-FX
- Пропускная способность магистрали: 10 GbE
- Топология: redundant fabric

### 3.2. Используемое программное обеспечение

Текущая программная платформа включает:

**Платформа виртуализации:**

- VMware vSphere 6.7 Enterprise Plus
- VMware vCenter Server 6.7

**Решение VDI:**

- VMware Horizon 7.13
- Компоненты:
  - Connection Servers (3 ноды)
  - Unified Access Gateway
  - App Volumes

**Управление графикой:**

- NVIDIA GRID vGPU 13.0
- Лицензии: Virtual Apps (vApps)

**Дополнительное ПО:**

- Microsoft Windows 10 Enterprise (образы BPM)
- VMware Dynamic Environment Manager
- VMware Workspace ONE
- Microsoft Office 365
- Веб-браузеры
- Корпоративные CRM/ERP системы
- AutoCAD 2023

- Adobe Creative Cloud 2023 (Photoshop, Illustrator)
- 3ds Max 2023
- Revit 2023
- Kaspersky Endpoint Security 11

### **3.3. Пользователи системы**

Общее количество конечных пользователей СВРМ составляет 300 человек. Всех пользователей СВРМ можно разделить на 2 категории: стандартные пользователи (236) и дизайнеры (64). Для различных категорий пользователей установлены следующие требования:

**Стандартные ВРМ:**

- vCPU: 2
- RAM: 4 ГБ
- Дисковое пространство: 7 ГБ HDD
- IOPS: 10
- Сетевая пропускная способность: 2 Mbps

**ВРМ дизайнеров:**

- vCPU: 4
- RAM: 16 ГБ
- Дисковое пространство: 7 HDD
- IOPS: 20
- GPU: NVIDIA GRID vGPU (1GB framebuffer)
- Сетевая пропускная способность: 20 Mbps

## **4. Требования к Системе**

### **4.1. Требования к Системе в целом**

#### **4.1.1. Требования к структуре и функционированию Системы**

##### **4.1.1.1. Общие требования**

Архитектура системы виртуализации рабочих мест (СВРМ) должна соответствовать следующим фундаментальным принципам построения:

1. Обеспечение полного соответствия технических и функциональных характеристик требованиям настоящего технического задания, включая производительность, надежность и безопасность всех компонентов системы.

2. Реализация комплексной системы резервирования критически важных компонентов, включая серверы виртуализации, системы хранения данных, сетевую инфраструктуру и управляющие элементы. Резервирование должно быть организовано по принципу N+1 для всех ключевых узлов системы.

3. Обеспечение возможности плавного масштабирования системы в горизонтальной плоскости с возможностью увеличения количества обслуживаемых виртуальных рабочих мест до 400 (с текущих 300) без необходимости кардинального изменения архитектурных решений. Масштабирование должно осуществляться без прерывания работы существующих пользовательских сеансов.

4. Централизация управления всеми аспектами работы системы через единую консоль администрирования, обеспечивающую контроль над виртуальной инфраструктурой, системами хранения, сетевыми компонентами и пользовательскими сеансами.

СВРМ должна гарантировать стабильную одновременную работу 400 виртуальных рабочих мест различного профиля, включая:

- 304 стандартных рабочих места для офисных сотрудников
- 96 специализированных рабочих мест для графических дизайнеров

Конфигурация образов виртуальных машин, включая набор устанавливаемого программного обеспечения и параметры выделяемых ресурсов, будет детально проработана на этапе проектирования системы с учетом специфики работы различных категорий пользователей.

Состав и конфигурация компонентов системы могут быть скорректированы в процессе реализации проекта по взаимному согласованию между Заказчиком и Исполнителем. Все изменения должны оформляться дополнительными соглашениями к настоящему техническому заданию и не должны снижать заявленные характеристики системы.

##### **4.1.1.2. Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики**

В состав СВРМ включаются следующие взаимосвязанные подсистемы:

- Подсистема виртуализации (ПВ) на базе VMware vSphere 7.0, обеспечивающая создание и функционирование виртуальной инфраструктуры, включая управление вычислительными ресурсами, виртуальными сетями и системами хранения.

- Подсистема управления виртуальными рабочими местами (ПУВРМ) на основе VMware Horizon 8.x, отвечающая за жизненный цикл виртуальных рабочих столов, аутентификацию пользователей и организацию удаленного доступа.
- Подсистема файлового сервера (ПФС), реализованная в отказоустойчивой конфигурации Windows Server 2019 Failover Cluster, обеспечивающая хранение и доступ к пользовательским данным.
- Подсистема базы данных (ПБД) на основе Microsoft SQL Server 2019 AlwaysOn Availability Groups, обслуживающая компоненты управления и мониторинга системы.
- Подсистема балансировки сетевой нагрузки (ПБСН), построенная на решениях VMware NSX или альтернативных производителей, обеспечивающая оптимальное распределение пользовательских сеансов и отказоустойчивость сервисов.
- Подсистема тонкого клиента (ПТК), поддерживающая различные типы конечных устройств доступа, включая специализированные тонкие клиенты, персональные компьютеры и мобильные устройства.

Взаимодействие между подсистемами и смежными системами Заказчика будет детализировано на этапе проектирования с учетом существующей ИТ-инфраструктуры и требований интеграции. Особое внимание будет уделено обеспечению бесперебойного взаимодействия с системами аутентификации, каталогов и безопасности.

СВРМ должна обеспечивать выполнение следующих ключевых функций:

**Динамическое предоставление вычислительных ресурсов:**

- Автоматическое управление состоянием виртуальных рабочих мест (активные/приостановленные сеансы) в соответствии с политиками энергосбережения и оптимизации ресурсов.
- Интеллектуальное распределение ресурсов CPU, RAM, GPU и дискового пространства между виртуальными машинами с учетом текущей нагрузки.
- Поддержка "горячего" добавления ресурсов к работающим виртуальным машинам без прерывания пользовательских сеансов.

**Организация защищенного доступа пользователей:**

- Многофакторная аутентификация пользователей через интеграцию с корпоративной системой каталогов.
- Персонализированный список доступных виртуальных рабочих мест для каждого пользователя в зависимости от его роли и полномочий.
- Установление защищенных соединений между клиентскими устройствами и виртуальными рабочими столами с использованием современных протоколов шифрования.

**Управление пользовательскими данными и окружением:**

- Раздельное хранение системных образов, прикладного ПО и персональных данных пользователей.
- Единое пространство пользовательских данных, доступное с любого виртуального рабочего места независимо от его физического расположения.
- Инструменты для административного управления резервным копированием и восстановлением данных.

**Поддержка периферийных устройств:**

- Полная совместимость с USB-устройствами, включая специализированное оборудование для дизайнеров (графические планшеты, 3D-мыши).

- Интеграция с локальными и сетевыми принтерами, включая устройства с интерфейсами USB и COM.
- Поддержка веб-камер и аудиоустройств с минимальной задержкой передачи медиапотоков.

#### **Оптимизация передачи данных:**

- Адаптивное сжатие и кэширование графического трафика с учетом типа контента и условий сети.
- Приоритезация трафика в зависимости от типа приложения и критичности операций.
- Поддержка технологии NVIDIA GRID для аппаратного ускорения графики в виртуальных рабочих местах дизайнеров.

Система должна предоставлять расширенные возможности управления шаблонами виртуальных машин, включая:

- Создание специализированных шаблонов для различных категорий пользователей (офисные сотрудники, дизайнеры и т.д.)
- Централизованное управление версиями шаблонов и их распространением
- Инструменты для массового обновления групп виртуальных рабочих мест
- Возможность каскадного наследования свойств шаблонов

#### **4.1.1.3. Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами Системы**

Взаимодействие между программными компонентами подсистем должно осуществляться через стандартизированные API и протоколы, включая: REST API (для интеграции систем управления), SAML 2.0 (для аутентификации и авторизации), LDAP (для взаимодействия с каталогами пользователей), SQL (для доступа к базам данных системы)

Физическая коммуникация между компонентами системы должна быть организована следующим образом. Между серверами виртуализации и управляющими компонентами - по выделенным 10 Gigabit Ethernet каналам с поддержкой QoS. Для доступа к системам хранения данных должны использоваться Fibre Channel соединения со скоростью не менее 16 Gbps. Резервные каналы связи должны быть физически разнесены и использовать независимые маршрутизаторы и коммутаторы.

Клиентские устройства должны подключаться к системе через следующие интерфейсы: проводные соединения Ethernet 100/1000 Мбит/с для стационарных рабочих мест, беспроводные соединения 802.11ac/ax для мобильных устройств, VPN-подключения для удаленных пользователей с обязательным шифрованием трафика.

#### **4.1.1.4. Требования к режимам функционирования Системы**

СВРМ должна поддерживать три основных режима работы:

1. Штатный режим - основной режим эксплуатации системы, при котором обеспечивается полная функциональность всех подсистем и доступность сервисов для пользователей.



2. Сервисный режим - режим планового технического обслуживания, при котором допускается ограничение функциональности отдельных компонентов системы для проведения регламентных работ.

3. Аварийный режим - специальный режим работы при возникновении критических сбоев, обеспечивающий минимально необходимый набор функций для продолжения работы в условиях частичной деградации системы.

**В штатном режиме** система должна обеспечивать:

- Круглосуточный доступ авторизованных пользователей к виртуальным рабочим местам в соответствии с установленными политиками.
- Стабильную работу всего аппаратного комплекса с загрузкой ресурсов не выше 70% от максимальной мощности.
- Корректное функционирование системного и прикладного программного обеспечения с автоматическим мониторингом и устранением мелких сбоев.

**Сервисный режим** должен обеспечивать:

- Плавный вывод компонентов системы на обслуживание с предварительным переносом нагрузки на резервные узлы.
- Контролируемое ограничение доступа пользователей к системам, находящимся на обслуживании.
- Возможность поэтапного возврата компонентов в штатный режим работы после завершения обслуживания.

**Аварийный режим** должен характеризоваться:

- Автоматическим обнаружением и классификацией сбоев по степени критичности.
- Изоляцией неисправных компонентов для предотвращения распространения сбоев.
- Перенаправлением пользовательских сеансов на исправные узлы системы.
- Уведомлением администраторов о возникновении аварийной ситуации.

#### **4.1.1.5. Требования к характеристикам взаимосвязей со смежными системами**

##### **4.1.1.5.1. Базовые корпоративные информационные системы**

СВРМ должна интегрироваться и использовать для своей работы следующие сервисы Заказчика

- Microsoft Active Directory:
  - Аутентификация пользователей через Kerberos или LDAP
  - Использование существующих организационных единиц (OU) и групповых политик
  - Синхронизация паролей с корпоративными стандартами
- DNS - разрешение внутренних имен системы
- DHCP - автоматическая настройка сетевых параметров
- NTP - синхронизация системного времени

В рамках проекта Исполнителем формируются требования и рекомендации по подготовке перечисленных служб для взаимодействия с СВРМ, схемы именования объектов Системы, необходимые для функционирования СВРМ шаблоны и политики.

Разработка решений и работы по изменению структуры действующего корпоративного каталога (за исключением добавления объектов и политик, необходимых для работы СВРМ) или миграции объектов в рамках данного проекта не проводятся

#### **4.1.1.5.2. Система резервного копирования**

Система должна обеспечивать интеграцию с системой резервного копирования Заказчика посредством стандартных способов для резервного копирования виртуальных сред VMware (интерфейс VMware VADP, установка агентов ПО резервного копирования в гостевые операционные системы).

Разработка решений в части системы резервного копирования в рамках данного проекта не проводится.

#### **4.1.1.5.3. Антивирусная система**

При разработке решений должна учитываться нагрузка, создаваемая антивирусной системой, и регламенты ее работы. Для антивирусной защиты ВРМ должно применяться используемое Заказчиком ПО Kaspersky Endpoint Security.

В рамках проекта Исполнителем разрабатываются общие рекомендации по обеспечению антивирусной защиты ВРМ.

#### **4.1.1.5.4. Система мониторинга**

СВРМ должна обеспечивать интеграцию с системой мониторинга в части подсистемы виртуализации.

Система мониторинга должна отслеживать состояние компонентов подсистемы виртуализации и своевременно оповещать административный персонал о нарушениях их функционирования

#### **4.1.1.5.5. Система хранения данных**

Консолидированное хранение данных, необходимых для работы Системы, должно обеспечиваться системой хранения данных. Должно обеспечиваться хранение образов ОС и данных с виртуальных рабочих мест пользователей, а также предоставление доступа к ним только из среды соответствующих ВРМ.

Система хранения данных должна обеспечить производительность не менее 6500 операций ввода/вывода в секунду (IOPS).

Система хранения данных должна обеспечивать:

- хранение и предоставление данных для подсистемы виртуализации и подсистемы управления виртуальными рабочими местами, а также хранение и предоставление пользовательских данных СВРМ;
- разграничение доступа групп серверов к данным на основе WWN FC контроллеров на уровне логических томов (LUN);
- кэширование операций записи и чтения;

- возможность замены вышедших из строя технических средств без остановки работы;
- несколько уровней хранения данных (использовать диски различной емкости и производительности) в зависимости от требований к производительности, надежности хранения, соотношения операций чтения/записи.

Для организации доступа серверов прочих подсистем СВРМ к хранимым данным ПХД должна использоваться сеть хранения данных (SAN).

Подсистема хранения данных должна иметь возможность масштабирования для размещения текущих и планируемых к размещению данных.

Прямой доступ к разделам СХД должен осуществляться только с использованием программных продуктов серверных компонентов подсистемы виртуализации и системы резервного копирования (в соответствии с видом резервируемой информации).

СХД должна обеспечивать доступ к данным по блочному протоколу доступа Fiber Channel.

СХД должна предоставлять не менее 14 ТБ полезного объема для размещения файлов виртуальных машин. Точное значение полезного объема определяется в ходе проектирования с учетом размещаемых шаблонов ВРМ

#### **4.1.2. Требования к численности и квалификации персонала Системы и режиму его работы**

Персонал, участвующий в эксплуатации системы виртуализации рабочих мест, должен быть четко структурирован по функциональным группам с учетом специфики их задач и уровня ответственности. Основное разделение проводится между конечными пользователями системы и административным персоналом, обеспечивающим ее функционирование.

Конечные пользователи включают всех сотрудников организации, которые используют виртуальные рабочие места для выполнения своих профессиональных обязанностей. Они должны быть обеспечены соответствующими инструкциями по работе с системой и своевременно информироваться об изменениях в ее работе.

Административный персонал представляет собой специализированную группу технических специалистов, в обязанности которых входит полный цикл обслуживания системы - от мониторинга текущего состояния до конфигурирования и устранения неисправностей. В состав администраторов должны входить специалисты различного профиля, обладающие глубокими знаниями в конкретных областях функционирования системы.

К администраторам системы предъявляются строгие требования к профессиональной квалификации, подтвержденной как сертификатами, так и практическим опытом работы. Каждый администратор должен обладать комплексными знаниями в следующих областях:

- Администрирование серверных операционных систем, в частности Microsoft Windows Server 2016, включая установку, настройку и обслуживание всех ключевых ролей и компонентов. Требуется глубокое понимание архитектуры серверных решений и механизмов их взаимодействия.
- Работа с системами управления базами данных, особенно Microsoft SQL Server 2016 в конфигурации AlwaysOn Failover Cluster Instance (FCI). Администратор

должен уметь настраивать и поддерживать высокодоступные решения для баз данных.

- Развертывание и поддержка клиентских операционных систем Windows 10, включая создание и обслуживание образов, настройку групповых политик и решение проблем совместимости приложений.
- Установка и конфигурирование специализированного программного обеспечения для виртуализации рабочих мест VMware Horizon View 7 и платформы виртуализации VMware vSphere 6. Требуется понимание архитектуры этих решений и особенностей их работы в крупных инсталляциях.
- Практический опыт работы с дополнительными компонентами инфраструктуры, такими как Stratodesk NoTouch Desktop для управления тонкими клиентами, а также haproxy и keepalived для организации отказоустойчивых решений балансировки нагрузки.

Минимальный срок практической работы с продуктами Microsoft и VMware для администраторов системы должен составлять один год, что позволяет гарантировать наличие достаточного опыта для решения типовых и нестандартных задач.

Конечные пользователи системы должны обладать базовыми навыками работы с персональным компьютером под управлением операционных систем Windows 10. В частности, они должны уметь:

- Работать с основными офисными приложениями пакета Microsoft Office 365
- Использовать Adobe Acrobat Reader DC для просмотра и аннотирования PDF-документов
- Применять архиватор WinRAR 5.0 для работы с архивированными файлами
- Взаимодействовать с антивирусным ПО Kaspersky Endpoint Security 11

Для графических дизайнеров дополнительно требуются навыки работы со специализированным ПО для обработки изображений и создания векторной графики.

Режим работы персонала устанавливается внутренними регламентами Заказчика, однако должен учитывать особенности эксплуатации системы виртуализации. Для административного персонала рекомендуется предусмотреть возможность гибкого графика работы, включая дежурства в нерабочее время для оперативного реагирования на возможные сбои.

#### **4.1.3. Показатели назначения**

Система виртуализации рабочих мест должна обеспечивать стабильную одновременную работу до 400 виртуальных рабочих мест различного типа, включая:

- 304 стандартных рабочих мест для офисных сотрудников
- 96 специализированных рабочих мест для дизайнеров и инженеров

При этом должна сохраняться возможность плавного увеличения количества рабочих мест до 500 без необходимости кардинального изменения архитектуры системы.

#### **4.1.4. Требования к надежности**

Программно-технические средства системы должны обеспечивать круглосуточную работу 365 дней в году с соблюдением строгих требований к отказоустойчивости. Все критические компоненты системы должны поддерживать механизмы резервирования и восстановления после сбоев без потери данных пользователей.

Конкретные решения по обеспечению надежности, включая критерии перехода в сервисный и аварийный режимы работы, должны быть подробно описаны в эксплуатационной документации на систему. Документация должна регулярно актуализироваться с учетом изменений в конфигурации системы.

Повышение надежности системы достигается за счет реализации следующих технических решений:

- Возможность "горячей" замены всех компонентов системы без прерывания ее работы, включая серверные узлы, дисковые массивы и сетевое оборудование.
- Применение схемы резервирования N+1 для источников питания и других критически важных компонентов инфраструктуры.
- Дублирование массивов хранения данных с синхронной репликацией между ними для защиты от потери информации.
- Использование источников бесперебойного питания с автоматическим переключением и интеллектуальным ПО мониторинга, способным прогнозировать возможные проблемы с электропитанием.
- Организация регулярного резервного копирования конфигурационных файлов и системного ПО на независимые носители информации. Хранение и обслуживание резервных копий осуществляется силами Заказчика в соответствии с утвержденными регламентами.

Система должна быть защищена от последствий ошибочных действий пользователей. Любые операции пользователей, потенциально способные повлиять на стабильность работы системы, должны либо блокироваться, либо выполняться в изолированной среде.

Дополнительные меры по обеспечению надежности включают:

- Резервирование всех критически важных компонентов системы с автоматическим переключением на backup-узлы при возникновении сбоев.
- Использование механизмов кластеризации вычислительных ресурсов для обеспечения бесперебойной работы даже при выходе из строя отдельных серверов.
- Разработку комплексных организационных мер, регламентирующих порядок действий персонала при различных сценариях сбоев и аварийных ситуациях. Эти меры должны регулярно отрабатываться на учебных тревогах

#### **4.1.5. Требования безопасности**

Должны выполняться предъявляемые компаниями-производителями технических средств требования по обеспечению безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте СВРМ (защита от воздействий электрического тока, электромагнитных полей, акустических шумов и т.п.), по допустимым уровням освещенности, вибрационных и шумовых нагрузок.

#### **4.1.6. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы**

Условия эксплуатации технических средств должны удовлетворять требованиям компании-производителя

#### **4.1.7. Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Защита информации должна осуществляться с использованием стандартных средств серверной платформы, а также с помощью средств дискового массива.

Разграничение прав доступа к управлению инфраструктурой СВРМ должно осуществляться с применением встроенных средств аутентификации и авторизации.

#### **4.1.8. Требования по сохранности информации и восстановлению работоспособности при сбоях и авариях**

Система виртуализации рабочих мест должна быть обеспечивать сохранность информации при возникновении следующих событий:

- выходе из строя одного из узлов кластера;
- аппаратного сбоя одного из резервируемых компонентов серверного оборудования;
- плановом выключении любого из компонентов СВРМ для проведения технического обслуживания или модернизации;
- при корректном перезапуске аппаратных средств в случае сбоя ПО;
- потери сетевого соединения между подсистемами СВРМ.

#### **4.1.9. Требования к патентной чистоте**

Все программные средства, необходимые для создания СВРМ, а также лицензии на их использование приобретаются и оформляются в соответствии с лицензионными соглашениями, предлагаемыми компаниями-производителями ПО.

#### **4.1.10. Требования по стандартизации и унификации**

В части аппаратного обеспечения Система должна строиться на базе современных серийно выпускаемых технических средств.

В части программной платформы для всех подсистем СВРМ должны использоваться решения с обязательной установкой на них пакетов обновлений, выпущенных на момент внедрения Системы.

СВРМ должна обеспечивать взаимодействие между компонентами на основе стандартизованных процедур и протоколов

#### **4.1.11. Перспективы развития, модернизации Системы**

СВРМ должна обеспечивать возможность увеличения количества одновременно обслуживаемых ВРМ путем добавления физических серверов, расширения, модернизации или добавления дисковых массивов и приобретения необходимого числа дополнительных лицензий ПО с последующим увеличением количества виртуальных серверов, без принципиального изменения архитектуры Системы.

### **4.2. Требования к функциям, выполняемым Системой**

#### **4.2.1. Требования к подсистеме виртуализации**

В состав подсистемы виртуализации должны входить следующие компоненты:

- операционная система (гипервизор) на базе программного обеспечения VMware ESXi 7.0;
- компонент управления виртуальной средой на базе программного обеспечения VMware vCenter Server 7.0;
- лицензии NVIDIA GRID vGPU для поддержки графических рабочих мест дизайнеров.

Подсистема виртуализации должна обеспечивать:

- организацию работы нескольких виртуальных машин (далее - ВМ) на одном физическом сервере, включая ВМ с GPU-ускорением;
- создание ВМ с несколькими виртуальными процессорами (до 8 vCPU для рабочих мест дизайнеров);
- высокую доступность ВМ с автоматическим перезапуском при сбоях оборудования;
- миграцию работающих ВМ с GPU между физическими серверами без остановки работы ВМ;
- динамическое распределение ресурсов vGPU между виртуальными машинами;
- развертывание ВМ из шаблонов для стандартных пользователей и дизайнеров;
- централизованное управление GPU-ресурсами через vCenter.

С целью оптимального использования вычислительных ресурсов подсистема виртуализации должна поддерживать функцию автоматического перераспределения виртуальных машин между физическими серверами виртуализации в рамках одного кластера, без прерывания их работы.

Ресурсы всех виртуальных машин не должны превышать 80 % от суммарных ресурсов виртуальной инфраструктуры. Суммарное количество виртуальных машин и их распределение между физическими серверами не должно приводить к нарушению лицензионной политики компаний-производителей программного обеспечения.

Подсистема виртуализации должна обеспечивать необходимый уровень масштабируемости для размещения текущих и планируемых нагрузок. Требования к масштабируемости определяются при проектировании СВРМ.

Подсистема должна поддерживать следующие гостевые операционные системы:

- Microsoft Windows 10 Enterprise (версии 20H2 и выше);

- Microsoft Windows Server 2019;
- RHEL 8 (для специализированных задач дизайнеров).

Для рабочих мест дизайнеров должны быть предусмотрены следующие профили vGPU:

- NVIDIA T4-1Q (1GB framebuffer) - для базовых задач;
- NVIDIA T4-2Q (2GB framebuffer) - для профессиональных приложений.

В случае выхода из строя какого-либо физического сервера виртуализации, подсистема виртуализации должна обеспечить автоматический перезапуск (автоматическую миграцию) виртуальных машин, размещавшихся на отказавшем сервере виртуализации, на других доступных серверах, входящих в кластер.

#### **4.2.2. Требования к подсистеме управления виртуальными рабочими столами**

Подсистема управления виртуальными рабочими станциями должна обеспечивать:

- Подключение пользователей к ВРМ через протоколы Blast Extreme и PCoIP с оптимизацией для графических приложений
- Автоматическое назначение профилей vGPU в зависимости от роли пользователя (стандартный/дизайнер)
- Поддержку графических планшетов и профессиональных устройств ввода через USB-перенаправление
- Централизованное управление лицензиями графических приложений (Adobe Creative Cloud, AutoCAD и др.)

Пользовательская информация, включая все системные настройки, сделанные пользователем в процессе эксплуатации ВРМ, должна храниться вне виртуальной машины.

ВРМ должно соответствовать следующим требованиям:

**Для стандартных пользователей:**

- 2 vCPU, 4 ГБ RAM, 7 ГБ SSD
- ПО: Microsoft Office 365, Adobe Acrobat DC, WinRAR 5.0, Kaspersky Endpoint Security 11

**Для дизайнеров:**

- 4 vCPU, 16 ГБ RAM, 7 ГБ SSD, vGPU (1-2GB framebuffer)
- ПО: Adobe Creative Cloud 2023, AutoCAD 2023, 3ds Max 2023, Microsoft Office 365

#### **4.2.3. Требования к подсистеме файлового сервера**

Подсистема файлового сервера должна обеспечивать следующие функциональные возможности:

- предоставление доступа к сетевым папкам по протоколу SMB/CIFS
- ПФС выполнена в высокодоступной конфигурации (failover cluster)
- кластер при отказе активного узла должен выполнить переключение службы файлового сервера в автоматическом режиме на резервный узел в течение 15 минут.
- настройка разрешений NTFS и SMB для сетевых папок



- механизм Access Based Enumeration.

#### **4.2.4. Требования к подсистеме базы данных**

Подсистема базы данных должна обеспечивать следующие функциональные возможности:

- ПБД выполнена в высокодоступной конфигурации (failover cluster)
- кластер при отказе активного узла должен выполнить переключение службы СУБД в автоматическом режиме на резервный узел в течение 15 минут
- ПБД должна поддерживать ПУВРМ

#### **4.2.5. Требования к подсистеме балансировки сетевой нагрузки**

Подсистема балансировки сетевой нагрузки должна обеспечивать следующие функциональные возможности:

- балансировка HTTPS трафика
- поддержка отказоустойчивой конфигурации с использованием механизма кластеризации.

#### **4.2.6. Требования к подсистеме тонкого клиента**

Подсистема тонкого клиента должна обеспечивать следующие функциональные возможности:

- выполнение загрузки КРМ с использованием USB-носителя и дальнейшее подключение КРМ к ВРМ по протоколу VMware Blast.
- централизованное управление КРМ и распространение конфигураций.
- автоматический поиск и добавление КРМ на сервер управления ПТК.

### **4.3. Требования к видам обеспечения**

#### **4.3.1. Требования к информационному обеспечению**

В СВРМ используются данные следующих типов, хранящихся в подсистеме хранения данных:

- образы виртуальных рабочих мест пользователей.

Хранение образов виртуальных рабочих мест пользователей должно обеспечивать возможность их загрузки с любого сервера СВРМ

#### **4.3.2. Требования к лингвистическому обеспечению**

Вся документация, разрабатываемая на СВРМ в рамках проекта, должна быть на русском языке (за исключением фрагментов, содержащих описание настроек, сообщений и интерфейсов отдельных продуктов, соответствующих языку оригинала).

#### **4.3.3. Требования к программному обеспечению**

ПО СВРМ должно быть совместимо с аппаратным обеспечением СВРМ.

Не допускается использование ПО, нарушающего правила лицензирования, установленные соответствующими компаниями-производителями ПО.

Должна быть предусмотрена годовая техническая поддержка ПО в случае наличия такого сервиса у компании-производителя.

#### **4.3.4. Требования к техническому обеспечению**

##### **4.3.4.1. Требования к серверному оборудованию**

Серверное оборудование должно обеспечивать функционирование 400 ВРМ (включая 96 рабочих мест дизайнеров).

Для обеспечения модульности серверы должны быть однотипными с одинаковыми аппаратными характеристиками.

Серверы должны входить в список VMware Hardware Compability List.

В каждый сервер должно быть установлено:

- 2 процессора Intel Xeon Gold 6248R (24 ядра/48 потоков, 3.0 GHz)
- Не менее 768 ГБ оперативной памяти DDR4 ECC
- 1-2 графических ускорителя NVIDIA Tesla T4 (16 ГБ)

Для различных сегментов ЛВС на серверах виртуализации, обслуживающих ВРМ, должны быть выделены один или несколько отдельных физических сетевых интерфейсов.

Для обеспечения функционирования системы необходимо не менее 10 хост-серверов в конфигурации N+1.

Должна быть обеспечена синхронизация системного времени на всех компонентах виртуальной среды с использованием единого источника времени. При невозможности реализации данного требования следует рассмотреть возможность реализации частных источников времени.

Сетевая топология подключения серверного оборудования должна предусматривать дублирование основных каналов передачи данных и автоматическое переключение на резервные каналы в случае выхода из строя основных.

##### **4.3.4.2. Требования к оборудованию клиентского рабочего места**

Оборудование, устанавливаемое на клиентском рабочем месте, должно обеспечивать доступ к ресурсам СВРМ.

Оборудование, устанавливаемое на клиентском рабочем месте, должно соответствовать следующим требованиям:

- наличие не менее 512 МБ оперативной памяти стандарта DDR3;

- наличие не менее четырех портов USB 2.0 (два порта должны быть расположены с передней стороны устройства, два – с тыловой стороны устройства);
- поддержка удаленного подключения к ВРМ по протоколу PCoIP и Blast Extreme;
- наличие одного интерфейса DVDI-I и одного интерфейса Display Port для подключения мониторов;
- поддержка подключения монитора по интерфейсу DVI или Display Port с разрешением до 2560 на 1600 точек с частотой обновления 60 Гц;
- поддержка одновременного подключения до двух мониторов по интерфейсам DVI или Display Port с разрешением до 1920 на 1200 точек с частотой обновления 60 Гц;
- поддержка ПО централизованного управления, позволяющего изменять настройки и устанавливать обновления на устройство;
- возможность горизонтальной или вертикальной установки устройства при наличии соответствующего крепежа и опорных стоек;
- наличие в комплекте монитора с разрешающей способностью не ниже 1024x768;
- наличие в комплекте манипулятора типа «мышь» и клавиатуры с русскоязычной раскладкой;
- наличие в комплекте переходника для подключения монитора по интерфейсу D-SUB;
- наличие в комплекте переходника usb-to-serial для подключения к терминалу устройств с COM-интерфейсом.

–  
Дополнительные требования для рабочих мест **дизайнеров**:

- Поддержка разрешения 3840x2160 при 60 Гц
- Подключение до 4 мониторов через DisplayPort 1.4
- Поддержка планшетов Wacom Cintiq через USB 3.0

Оборудование КРМ должно подключаться к сети с помощью проводного интерфейса стандарта не ниже 100BaseT.

В качестве оборудования КРМ должно использоваться существующее АРМ пользователя с ПО с функцией «тонкий клиент VDI».

Для дизайнеров допускается использование рабочих станций с ПО тонкого клиента вместо специализированных терминалов

#### **4.3.5. Требования к метрологическому обеспечению**

Требования к метрологическому обеспечению не предъявляются

## 5. Состав и содержание работ по разработке системы

### 5.1. Перечень этапов работ по разработке Системы и сроки из выполнения

Таблица 1. Этапы и сроки работ.

№ Этап	Работы	Срок
Этап 1. Обследование и проектирование	Определение границ прототипа Системы; Обследование инфраструктуры Заказчика методом интервьюирования; Интервьюирование фокусной группы функционального Заказчика; Разработка технического задания; Проектирование логической и физической архитектуры Системы; Разработка программы и методики испытаний прототипа Системы; Проведение испытаний прототипа Системы;	До 01.03.2025
Этап 2. Разработка	Разработка пояснительной записки к техническому проекту (разработка технического решения в составе пояснительной записки); Разработка программы и методики испытаний; Разработка функциональных модулей Системы; Разработка эксплуатационной документации; Проведение предварительных испытаний. Ввод опытную эксплуатацию Системы.	До 01.09.2025
Этап 3. Ввод Системы в постоянную эксплуатацию	Анализ результатов опытной эксплуатации Устранение замечаний, выявленных во время опытной эксплуатации Системы; Доработка Системы; Доработка проектной и эксплуатационной документации на Систему; Первоначальная загрузка данных в Систему; Проведение приемочных испытаний; Ввод Системы в постоянную (промышленную) эксплуатацию;	До 01.12.2025

## 6. Порядок разработки системы

### 6.1. Порядок организации разработки Системы

Разработка выполняется в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Сроки и необходимость выполнения всех этапов уточняется при выполнении технического проектирования.

### 6.2. Перечень документов и исходных данных для разработки Системы

- Задание, полученное от Заказчика;
- Исходные данные о состоянии объекта автоматизации

### 6.3. Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ

Таблица 2. Перечень документов.

Этап	Перечень документов
Этап 1. Обследование и проектирование	<ul style="list-style-type: none"><li>– Детальный план-график работ по проекту;</li><li>– Техническое задание на разработку Системы;</li><li>– Программа и методика испытаний прототипа Системы;</li><li>– Протокол проведения испытаний прототипа Системы.</li></ul>
Этап 2. Разработка	<ul style="list-style-type: none"><li>– Пояснительная записка к техническому проекту (техническое решение в составе пояснительной записки);</li><li>– Программа и методика предварительных испытаний Системы, включая предварительные нагрузочные испытания;</li><li>– Руководство администратора по настройке и сопровождению Системы;</li><li>– Руководство пользователя;</li><li>– Инструкция по резервному копированию и восстановлению Системы после сбоев;</li><li>– Регламент эксплуатации Системы;</li><li>– Регламент сопровождения Системы;</li><li>– Протокол проведения предварительных испытаний, включая заключение о производительности Системы.</li></ul>

Этап	Перечень документов
Этап 3. Ввод Системы в постоянную эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>– План устранения замечаний;</li> <li>– Актуализированная проектная и эксплуатационная документация;</li> <li>– Программа и методика приемочных испытаний Системы;</li> </ul>

#### **6.4. Порядок проведения экспертизы технической документации**

Техническая документация после разработки рассматривается на НТС Исполнителя. После утверждения НТС предъявляется заказчику (не позднее, чем за 20 суток до окончания этапа).

Заказчик имеет право для проведения проверки привлечь Экспертную организацию.

#### **6.5. Перечень макетов (при необходимости), порядок их разработки, изготовления, испытаний, необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний**

Макеты не разрабатываются.

#### **6.6. Порядок разработки, согласования и утверждения плана совместных работ разработки Системы**

Разработка, согласование и утверждение плана совместных работ по разработке Системы выполняется на этапе 1 (Обследование и проектирование).

#### **6.7. Порядок разработки, согласования и утверждения программы работ по стандартизации**

Разработка, согласование и утверждение плана совместных работ по стандартизации выполняется на этапе 1 (Обследование и проектирование).

#### **6.8. Требования к гарантийным обязательствам разработчика**

Гарантийный срок на сохранение работоспособности системы не менее одного года с момента ввода системы в промышленную эксплуатацию.

## **6.9. Порядок проведения технико-экономической оценки разработки Системы**

Технико-экономическая оценка разработки Системы выполняется на этапе 1 (Обследование и проектирование) Исполнителем, предъявляется заказчику для проверки в Экспертной организации.

## **6.10. Порядок разработки, согласования и утверждения программы метрологического обеспечения, программы обеспечения надежности, программы эргономического обеспечения**

Разработка, согласование и утверждение программы метрологического обеспечения, программы обеспечения надежности, программы эргономического обеспечения выполняется на этапе 1 (Обследование и проектирование).

## **7. Порядок контроля и приемки системы**

### **7.1. Виды, состав, объем и методы испытаний системы**

В состав испытаний Системы входят:

- Предварительные испытания (прототип Системы);
- Опытная эксплуатация;
- Приемочные испытания.

Предварительные испытания должны включать проверку:

- Полнота и качество реализуемых функций при штатных, предельных, критических значениях параметров объекта автоматизации и в других условиях функционирования подсистемы, указанных в настоящем документе;
- Выполнения каждого требования, относящегося к интерфейсу подсистемы;
- Комплектности и качества эксплуатационной документации.

Опытная эксплуатация должна включать проверку:

- Полноты и качества реализуемых функций при штатных, предельных, критических значениях параметров объекта автоматизации и в других условиях функционирования подсистемы, указанных в настоящем документе;
- Выполнения каждого требования, относящегося к интерфейсу подсистемы;
- Комплектности и качества эксплуатационной документации.

Приемочные испытания должны включать проверку:

- Полноты и качества реализуемых функций при штатных, предельных, критических значениях параметров объекта автоматизации и в других условиях функционирования подсистемы, указанных в настоящем документе;
- Выполнения каждого требования, относящегося к интерфейсу подсистемы;
- Комплектности и качества эксплуатационной документации.

### **7.2. Перечень участвующих предприятий и организаций, место и сроки проведения**

Для проведения приемочных испытаний Системы создается Приемочная комиссия, в состав которой входят представители следующих организаций:

- АО «Digital-design» (Заказчик);
- ООО «Virtual masters» (Исполнитель).



Место проведения: г. Москва, пр-т Вернадского, 78. О готовности к проведению приемочных испытаний Исполнитель оповещает Заказчика отдельно.

## **8. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу Системы в действие**

### **8.1. Приведение поступающей информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ**

Ввод информации в Систему осуществляется в электронном виде.

Других специальных мероприятий по приведению информации к виду, пригодному для обработки в ЭВМ, не предусмотрено.

### **8.2. Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации**

Для организации рабочих мест необходимо выполнение следующих мероприятий:

- Организация площадки (Установка недостающего оборудования Установка на оборудование общесистемного и прикладного программного обеспечения Системы, при необходимости);
- Первоначальная настройка системы: ввод общесистемных справочников, пользователей, предоставление пользователям прав доступа к функциям Системы;
- Ввод пользователей в Систему,
- Предоставление прав доступ к функциональности;
- Обеспечение возможности подключения к сегменту для обеспечения работы интеграционных адаптеров смежных систем.

### **8.3. Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям ТЗ**

Должны быть обеспечены требования по условиям эксплуатации оборудования и ПО, требования технике безопасности.

Должны быть проведены мероприятия по подготовке обслуживающего персонала.

### **8.4. Другие мероприятия, исходящие из специфических особенностей создаваемой системы**

Отсутствуют, в рамках разрабатываемой Системы.

## **9. Требования к документированию**

### **9.1. Состав отчетной технической документации**

В состав отчетной технической документации входят:

- Техническое задание на разработку Системы
- Пояснительная записка к техническому проекту (техническое решение в составе пояснительной записки);
- Руководство администратора по настройке и сопровождению Системы;
- Руководство пользователя;
- Инструкция по резервному копированию и восстановлению Системы после сбоев;
- Регламент эксплуатации Системы;
- Регламент сопровождения Системы;
- Актуализированная проектная и эксплуатационная документация;
- Комплект документов по защите информации (проект заключения ПДТК на информацию, обрабатываемую в Системе и класс Системы);
- Программа и методика приемочных испытаний Системы.

### **9.2. Требования к документированию**

Структура, оформление отчетной технической документации выполняются в соответствии с:

*«Вся Документация (см. Приложение №7 к Договору) будет оформляться в соответствии со стандартами ГОСТ.*

*Вся проектная документация и официальная переписка ведется на русском языке.*

*В рамках Договора не осуществляется обмен и использование информации, содержащей сведения, составляющие государственную тайну.»*

## 10. Источники разработки

ГОСТ 59795-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

ГОСТ 34.201-2020 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».

ГОСТ 34.602-2020 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».

ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

## СОСТАВИЛИ

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата