



Гибридная аудитория ВШМ СПбГУ

Обзор подхода к проектированию и
техническая конфигурация



Центр преподавательского мастерства в бизнес-образовании
Высшей школы менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета

Управление-Служба информационных технологий СПбГУ

При поддержке



Содержание

Авторский коллектив	3
Почему и для кого написан отчет	4
Вызов: обучение во время и после пандемии	5
Базовые требования к гибридной аудитории	6
Конфигурация гибридной аудитории ВШМ СПбГУ	7
Техническое ядро аудитории	8
Управление системами	9
Технические характеристики оборудования	11
Приложение 1. Сводная таблица оборудования	13
Контакты	14

Авторский коллектив

Александр Егорович Байзаров

Руководитель проектами по развитию гибридного обучения ВШМ СПбГУ

Директор по управлению проектами Банка ВТБ

Руководитель авторского коллектива

bayzarov@vtb.education

Юрий Васильевич Екимов

Директор по ИТ ВШМ СПбГУ

Заместитель начальника управления-службы информационных технологий СПбГУ

y.ekimov@gsom.spbu.ru

Ольга Ивановна Игнатъева

Эксперт по методологии дизайн-мышления

Центра преподавательского мастерства в бизнес-образовании ВШМ СПбГУ

Александр Станиславович Мышков

Заместитель начальника технической поддержки ВШМ СПбГУ

Технический руководитель проекта по развитию гибридного обучения ВШМ СПбГУ

a.myshkov@gsom.spbu.ru

Почему и для кого написан отчет

Перед вами отчет, описывающий опыт Высшей школы менеджмента СПбГУ в проектировании гибридной аудитории. Под гибридной аудиторией мы понимаем набор технических систем, которые обеспечивают одновременное обучение студентов в аудитории и дистанционно. Мы осознали на практике, что дизайн гибридной аудитории выходит за рамки простой «склейки» нескольких видов оборудования и программного обеспечения. **Комплексное решение идет рука об руку с методологией преподавания и отвечает на специфические запросы участников образовательного процесса – преподавателей и студентов.**

Пройдя путь проектирования гибридной аудитории с нуля и получив ценные уроки, мы захотели поделиться нашим опытом с коллегами, которым еще только предстоит внедрять новые технологии в образовательный процесс. **Этот отчет будет полезен сотрудникам вузов, отвечающим за цифровизацию и переход к гибридному обучению: проректорам по IT, руководителям IT-департамента.**

Отчет резюмирует наш подход к проектированию гибридной аудитории, детально описывает результат нашей работы – конфигурацию гибридной аудитории в ВШМ СПбГУ — и результаты внедрения технического решения. Ознакомившись с отчетом, вы узнаете:

- ✔ Принципы проектирования гибридной аудитории
- ✔ Базовый набор требований к гибридной аудитории
- ✔ Элементы технического решения для гибридного преподавания
- ✔ Процесс постановки ТЗ и проектирования аудитории
- ✔ Пример технической конфигурации и системы управления

Вызов: обучение во время и после пандемии

Когда на заре пандемии в марте 2020 года ВШМ СПбГУ перешла на работу в удаленном формате, Бизнес-школа столкнулась не только с организационно-техническим вызовом перевода обучения в онлайн-форму. Возможно, еще более сложной представлялась задача адаптации контента к новым форматам обучения.

Кроме того, ситуация грозила затянуться — и затянулась. Онлайн лишил Бизнес-школу важной составляющей — опыта обучения в кампусе (campus experience). Стало очевидно, что постепенно нужно возвращаться к очному обучению, однако многие иностранные и иногородние студенты все еще не могли прибыть в Петербург. Значит, требовался формат, объединяющий офлайн и онлайн слушателей программ.

Бизнес-школе требовалось комплексное решение, позволяющее «совместить» преподавателя в аудитории, часть студентов — там же, и другую часть — на удаленном подключении синхронно.

Для этого предстояло создать:

- специальную методологию подачи образовательного контента, тренировки навыков и проверки знаний с учетом совмещенного формата;
- специальное пространство — собственно, гибридную аудиторию, — технически позволяющее сделать это;
- UX-решение — такое, которое делало бы опыт работы в новой схеме максимально комфортным.

Техническое решение должно было учитывать важные принципы нового гибридного обучения:

1. Студентам должны быть предоставлены **равноценные образовательные возможности** вне зависимости от предпочитаемого формата обучения.
2. **Методология и технологии неразрывно связаны в цифровой среде:** методология формирует запрос на техническую реализацию, а технические возможности обозначают границы возможного.
3. Решения в гибридной аудитории — **технически простой и понятный набор инструментов** для преподавателей и студентов.
4. **Бесшовность цифровой образовательной среды** — важный ориентир при проектировании цифровых решений в условиях избыточности технических решений.
5. Гибридная аудитория должна быть **экономически оправданной** как в производстве, так и в эксплуатации.

В результате работы была создана конфигурация гибридной аудитории, объединившая педагогические инструменты, новые технологические возможности и удобный интерфейс для студентов. Концепция аудитории была реализована в кампусе ВШМ СПбГУ «Михайловская дача» и тестировалась в течение 2 лет. После нескольких итераций изменений и усовершенствований, конфигурация технического решения успешно применяется в существующих аудиториях Бизнес-школы, а также разворачивается в новых учебных аудиториях и создает необходимую технологическую платформу для развития актуальной в постпандемийной среде методологии гибридного обучения.

Базовые требования к гибридной аудитории

Для преподавания в новом гибридном формате необходимо техническое решение — пространство, оборудование и программное обеспечение, позволяющие преподавателю без труда обучать одновременно онлайн-студентов и студентов в аудитории. При изучении лучших практик университетов мира оказалось, что в зависимости от целей вуза технические решения могут быть разными по уровню сложности: от простого решения ВКС на компьютере преподавателя до комплексных студий телевизионного уровня.

Первое техническое условие, которое в равной степени относится к любому уровню решения — это устойчивое интернет-соединение и Wi-Fi на территории кампуса. Кроме того, необходимо обеспечить устройства для выхода в интернет как для участников в аудитории, так и для удаленных слушателей.

Техническое решение, которое используется для гибридного обучения, должно отвечать базовым потребностям и задачам преподавателя и студентов в офлайн и онлайн-средах. Основные элементы технического решения, которые покрывают все задачи преподавателя и студентов до, во время и после учебного процесса в гибридной аудитории, мы перечислили справа.

Подробнее о технических возможностях аудиторий для гибридного обучения и лучших практиках университетов мира — в [исследовательском отчете ВШМ СПбГУ и МГПУ «Гибридное обучение в университетах мира»](#).



Базовые требования

Изображение — оборудование и программное обеспечение для видеотрансляции участников учебного процесса. Такое оборудование необходимо участникам учебного процесса, чтобы видеть лица друг друга и естественно взаимодействовать в рамках обучения.

Звук — оборудование и программное обеспечение для передачи голоса участников по каналам связи. Такое оборудование необходимо, чтобы участники слышали друг друга и поддерживали диалог.

Презентация информации — оборудование и программное обеспечение для демонстрации визуальных учебных материалов. Такое оборудование необходимо, чтобы делиться учебными материалами различного формата (слайды, видео, записи и пр.), а также синхронно работать над интерактивными материалами (Excel-таблицы и др.) одновременно в онлайн и офлайн-средах.

Цифровая среда (ВКС-связь и LMS) — цифровое пространство и программное обеспечение для организации учебного процесса и администрирования учебных курсов. Такое обеспечение необходимо, чтобы преподаватель мог организовывать занятия, предоставлять, хранить и редактировать учебные материалы, а студенты, в свою очередь, должны иметь удобный и быстрый доступ к этим материалам.

Управление системами — решения по управлению оборудованием и программным обеспечением до, во время и после учебного занятия преподавателем. Такие решения направлены на осуществление контроля за всеми системам гибридных аудиторий автономно или с поддержкой ИТ-специалистов, а также на управление содержательной частью занятия.

Конфигурация гибридной аудитории ВШМ СПбГУ

Конфигурация гибридной аудитории ВШМ СПбГУ разработана кросс-функциональной командой из ИТ-специалистов, преподавателей и методологов, антропологов, дизайнера. По типовой конфигурации развернуто четыре гибридные аудитории в городском кампусе и загородном кампусе «Михайловская дача» (май 2022).



Техническое ядро аудитории

Взаимодействие всех периферийных устройств в аудитории, подготовка изображения, звука, передача данных в интернет — всё это обеспечивается стекком оборудования в защищенной серверной стойке. Каждое устройство ключевое и находится в непрерывном взаимодействии друг с другом, это обуславливает требования по их близкому расположению и повышенной защищенности от внешнего воздействия.

К техническому ядру аудитории относятся:

- Процессор управления аудиторией
- Видеоматрица
- Аудиопроцессор
- Презентационный и эфирный компьютеры
- Сетевой маршрутизатор
- Процессор управления питанием

Изображение

- Камера на преподавателя
- Камера общего вида

В гибридной аудитории установлена видеочка, которая снимает портретный вид выступающего и следует за его перемещением по аудитории. Камера общего вида дает общую картину происходящего в аудитории. Техническое решение позволяет преподавателю свободно передвигаться по аудитории, а также обеспечивает зрительный контакт между студентами онлайн и офлайн.

Звук

- Микрофонный массив
- Звукоусиление

Для передачи звука в аудитории используется микрофонный массив, который снимает многоканальный звук узконаправленными лучами с любой точки в аудитории.

Аудиопроцессор очищает звук от посторонних шумов, усиливает активные голоса, дает приоритет голосам с заданных зон. Технологии облегчают мобильность преподавателя и студентов в аудитории, а также не создают скованности от использования переносных микрофонов.

Презентация информации

- ПК аудитории
- Монитор трибуны
- ТВ-панели
- Проекционные экраны
- Интерактивная доска
- Мониторы
- Документ-камера

В аудитории лицом к преподавателю установлены телевизионные панели, которые отображают группу онлайн-участников и активного онлайн-выступающего. Также в аудитории расположены два проекционных экрана за спиной у преподавателя, которые используются не только для вывода учебных материалов, но также и для отображения онлайн-участников. Таким образом, преподаватель видит онлайн-участников за спинами у офлайн-участников, а офлайн-участники видят онлайн-участников за спиной у преподавателя.

Интерактивная доска, в зависимости от выбранного режима работы, может выступать как дополнительный экран, как инструмент для работы «вторым слоем» над своей презентацией или как самостоятельное устройство ввода информации в общий поток изображений.

Работа с контентом производится с использованием презентационного ПК аудитории, документ-камеры или с помощью интерактивной доски.

Цифровая среда

В качестве цифровых платформ для организации и проведения занятий используются Microsoft Teams и Blackboard. Совместная работа онлайн и офлайн-участников осуществляется при помощи вспомогательного программного обеспечения: онлайн-редакторы, Kahoot, Mentimeter, Miro и др.

Управление системами

В качестве единого центра управления аудиторией используется процессор управления. Пользователи получают доступ к управлению через сенсорную панель на столе у преподавателя. Преподаватель может автоматически запустить необходимый набор оборудования посредством выбора режимов для гибридного формата обучения.

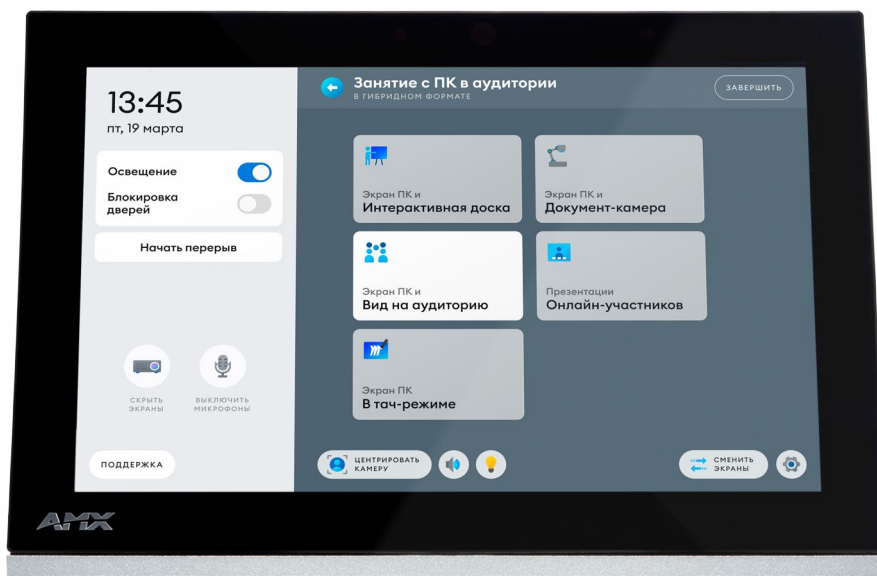
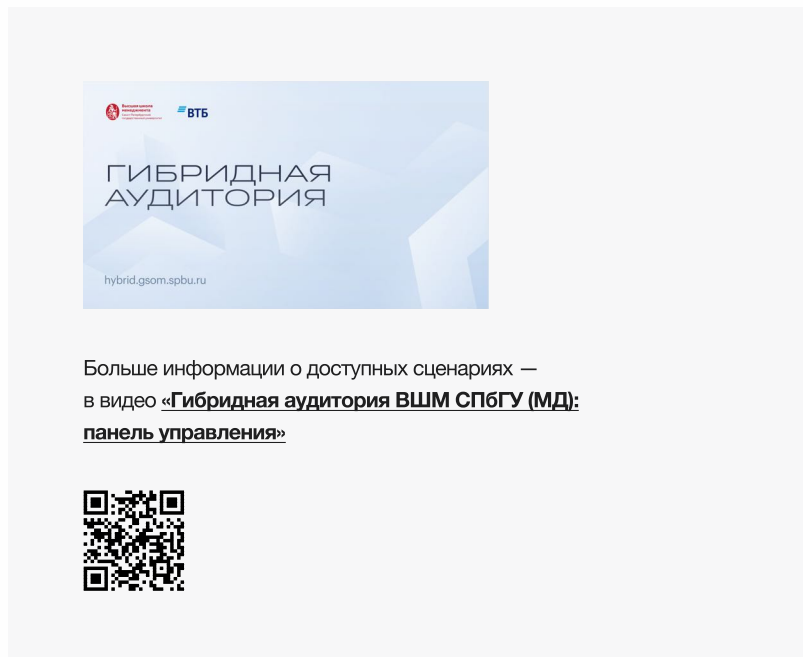
Режимы гибридного обучения позволяют реализовывать сценарии «лекция с презентацией», «дискуссия», «групповая работа», «онлайн-презентация проектов». Выбранный режим автоматически формирует видеопотоки для экранов в аудитории и онлайн-участников, как продемонстрировано в примере ниже.

Наконец, панель позволяет управлять светом в аудитории и работой дверей. Интерфейс панели прост и интуитивен, что позволяет использовать систему без предварительного чтения инструкций.

Пример сценария работы гибридной аудитории

Из набора режимов преподаватель выбрал «Экран ПК и вид на аудиторию» для того, чтобы провести дискуссию среди участников гибридного занятия по демонстрируемым на экране материалам.

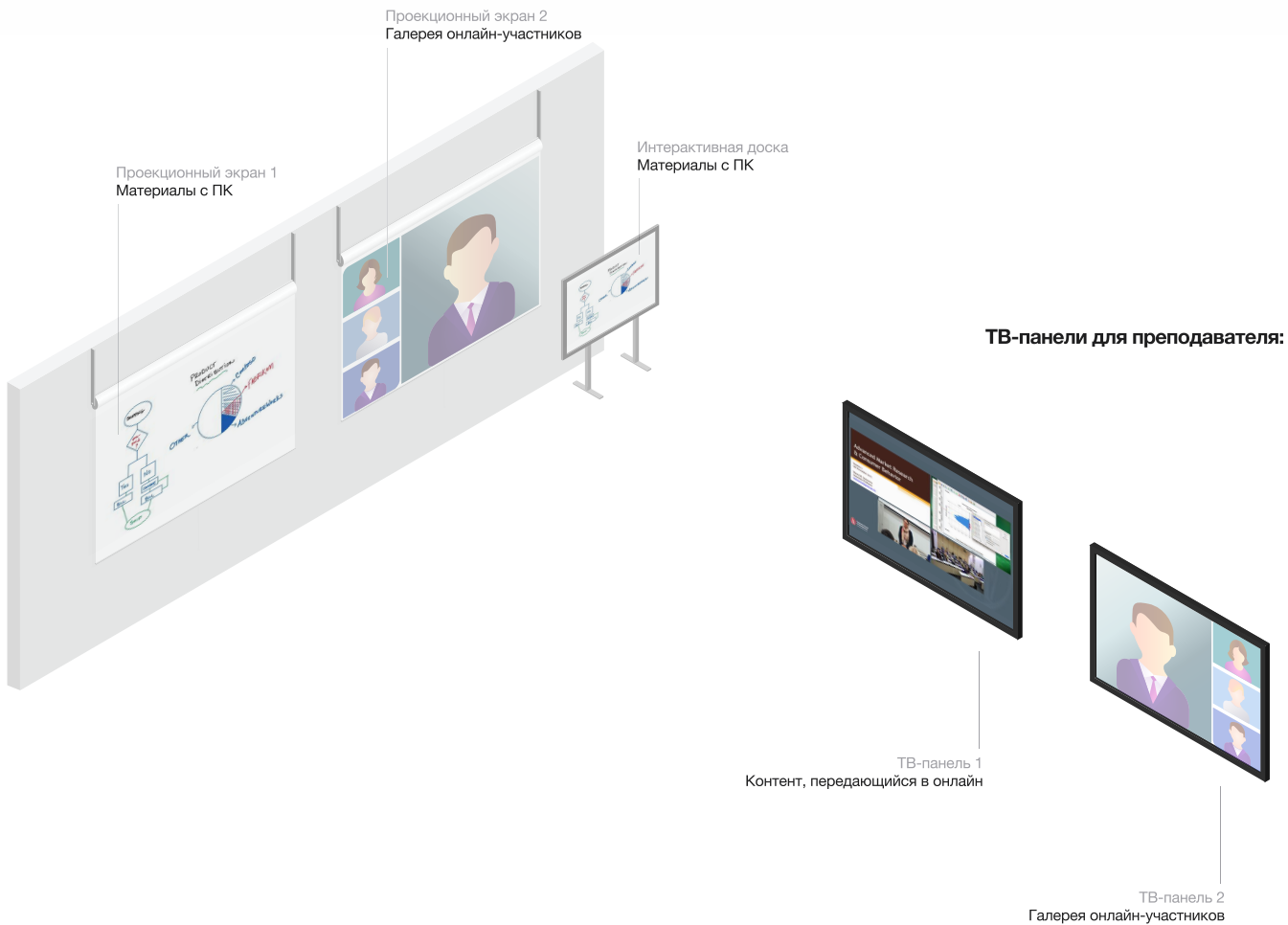
Преподаватель, используя этот режим, ожидает, что материалы будут видны и в аудитории, и онлайн-студентам, а также рассчитывает, что все участники дискуссии будут видны друг другу и смогут вести полноценное обсуждение.



Онлайн-участники видят смонтированный экран:



Офлайн-участники видят:



ТВ-панели для преподавателя:

Технические характеристики оборудования

Спроектировав архитектуру гибридной аудитории, мы подобрали конкретные связки оборудования, устойчиво работающие в единой сборке. При выборе оборудования отдавали приоритет отказоустойчивым решениям, учитывая также и «value-for-money». Ниже мы приводим конкретные бренды, которые были протестированы нами на площадке, однако они могут быть заменены на аналогичные по функционалу устройства, учитывающие иную архитектуру аудитории.

Изображение

Захват видео из аудитории осуществляется через:

- PTZ камера AVER TC310N;
- ВКС камера Cisco.

С видеокамер изображение передается в видеоматрицу.

Звук

Обеспечение усиления и передачи голоса, подавление шума и обратной связи, а также звуковое сопровождение источников аудио- и видеосигналов обеспечивается с помощью:

- Микрофонного массива Shure;
- Аудио процессора Biamp Tesira Forte;
- Звукоусилителя Bosh.

Презентация информации

Для отображения информации используются:

- Два проекционных экрана 3.5м x 2.5м;
- Интерактивная панель на мобильной подставке (стойке): 65”;
- Два TV экрана 75”;
- Два монитора преподавателя на лекционном столе.

В качестве презентационного устройства используется:

- Презентационный компьютер ведущего лекцию на столе преподавателя с двумя мониторами: основным и дублирующим изображением.
- Подготовка видео перед передачей в эфир осуществляется с помощью:
 - ПО Видеостудии vMix;
 - Эфирного компьютера с платами видеозахвата HP Z620.

Управление системами

Управление оборудованием аудитории осуществляется с помощью:

- Процессора AMX;
- Интерактивной панели управления аудиторией AMX Modero 10”.

Коммутация оборудования аудитории осуществляется с помощью:

- Видеоматрицы Digis MMA 16N;
- Маршрутизатора Cisco.

Управление конференцией осуществляется с помощью:

- ПК для видеоконференций Lenovo ThinkSmart Hub 500.

Протоколы обмена данными

В организации обмена видеопотоками между камерами, презентационным компьютером и прочими периферийными устройствами, помимо стандартного HDMI протокола применяется протокол NDI. Он используется для передачи предварительно сформированного на видеоматрице видеопотока в видеостудию vMix через локальную сеть, что позволяет разделить нагрузку по микшированию видео на два этапа и делает

возможным создание сервисов удаленного мониторинга и контроля качества отдаваемого контента.

Потолочный микрофонный массив взаимодействует с аудиопроцессором по протоколу DANTE.

Тестирование конфигурации гибридной аудитории ВШМ СПбГУ

Описанная конфигурация технического решения развернута и протестирована в кампусе ВШМ СПбГУ «Михайловская дача» по адресу Санкт-Петербург, Санкт-петербургское шоссе, дом 109, строение «А», аудитория 2229.

Вывод об опыте эксплуатации

Пользователи отмечают, что несмотря на ряд опасений перед началом занятий, они убедились в качественно новом подходе к передаче звука и видео. Им удобна возможность свободно перемещаться по аудитории, не теряя контакта с онлайн-слушателями, и попадая впоследствии в лекционные аудитории без подобного оснащения они ощутимо теряют в комфортности общения и подачи материала.

Первоначальные прототипы аудиторий комплектовались видеоматрицей AMX Optima 8x8, и это решение вынуждало в цепочки коммутации оборудования добавлять дополнительные приёмники и передатчики видеосигнала по витой паре, что оказалось ахиллесовой пятой всего комплекса. Как показала практика, наиболее часто выходят из строя именно комплекты приемников и передатчиков сигнала по витой паре, а их количество желательно свести к минимуму.

Продуманный подход к составу оборудования, а также обучение ключевых участников образовательного процесса в гибридных аудиториях позволили минимизировать количество обращений в техническую поддержку.



По статистике за учебный семестр лишь одно из двадцати занятий сопровождается вызовом технического специалиста.

95,8 м²

Площадь аудитории

4,8 м

Высота потолков

2

Входа

0

Окон



Амфитеатр слушателей и стол с трибуной лектора

Расположение мебели

Приложение 1. Сводная таблица оборудования

Устройства отображения

Интерактивная панель TeachTouch 4.5 SE-R 65"	1 шт
Стойка для интерактивной панели Onkron TS1551	1 шт
Мультимедийный проектор Panasonic PT-DZ770	2 шт
Проекционный экран Projecta	2 шт
Монитор преподавателя HP	2 шт
Монитор для показа участников online LG 75UT640S	2 шт
Станция Microsoft Teams Rooms Lenovo ThinkSmart Hub 500	1 шт
Потолочное крепление для монитора Onkron N2L	2 шт

Видеокоммутация

Камера с автонаведением AVER TC310N	1 шт
Камера Cisco	1 шт
Документ-камера Samsung SDP-960	1 шт
Рабочая станция (эфирный ПК) HP Z620	1 шт
ПК (презентационный) Dell	1 шт
Тонкий клиент HP H1Y50AA	1 шт
Шасси матричного коммутатора Digis MMA-16N	1 шт
Входная HDMI плата Digis MMA-I4-UH	1 шт
Входная HDBT плата Digis MMA-I4-BT	2 шт
Выходная HDMI плата Digis MMA-O4-UH	1 шт
Выходная HDBT плата Digis MMA-O4-BT	2 шт
Приемник видеосигнала по витой паре Digis EX-D71R	8 шт
Передачик видеосигнала по витой паре Digis EX-D71T	7 шт
Комплект приемников / передатчиков видеосигнала по витой паре Digis EX-D72-2l	1 к-т
Сплиттер 1x2 Digis SMI-14-2	1 шт
Приемник / передатчик USB по витой паре Digis EX-USB50-2	2 шт
Приемник / передатчик USB по в/п Gefen EXT-USB2.0-SR	2 шт
Энкодер NDI BirdDog MINI	2 шт
Внешняя карта видеозахвата AVerMedia ExtremeCap UVC BU110	1 шт

Аудиокоммутация

Аудиокоммутатор Biamp TESIRAFORTÉ DAN CI	1 шт
Микрофонный массив Shure MXA910W-60CM	1 шт
Усилитель Bosch PLE-2MA240-EU	1 шт
Беспроводной микрофон Sennheiser EW 352-G2-A-EU	3 шт
Микрофон на гусяной шее AKG	1 шт
Настенная акустика Bosch LBC3200/00	8 шт

Система управления

Процессор управления AMX NI-3100	1 шт
Панель управления AMX Modero X 10"	1 шт
Разделитель питания AMX NXA-PDU-1508-8	1 шт
Процессор управления освещением Lutron QSE-CI-NWK	1 шт
Диммерный процессорный модуль управления освещением Lutron QSG	1 шт

Дополнительное оборудование

Коммутатор сетевой Cisco	1 шт
Блок розеток 19" R-16-8S-V-440-1.8	1 шт
Источник бесперебойного питания APC	1 шт

Контакты



Центр преподавательского мастерства
в бизнес-образовании ВШМ СПбГУ —
GSOM SPbU Teaching Excellence Lab

В Высшей школе менеджмента СПбГУ работает Центр преподавательского мастерства в бизнес-образовании. Центр занимается разработкой и внедрением инновационных педагогических методологий и уникальных цифровых инструментов в образовательный процесс, а также обучением и повышением квалификации преподавателей.

Создание Центра в 2022 году — это важный шаг на пути к достижению стратегической цели ВШМ СПбГУ: до 2025 года стать лидирующей Бизнес-школой России с уникальной образовательной средой и непрерывно совершенствующимся коллективом.

Для нас важно объединять вокруг себя людей, горящих образованием и технологиями. Мы рады вдохновлять коллег и делиться собственным опытом цифровизации и перехода к гибридному обучению.

Ищите разработки Центра преподавательского мастерства ВШМ СПбГУ на method.gsom.spbu.ru

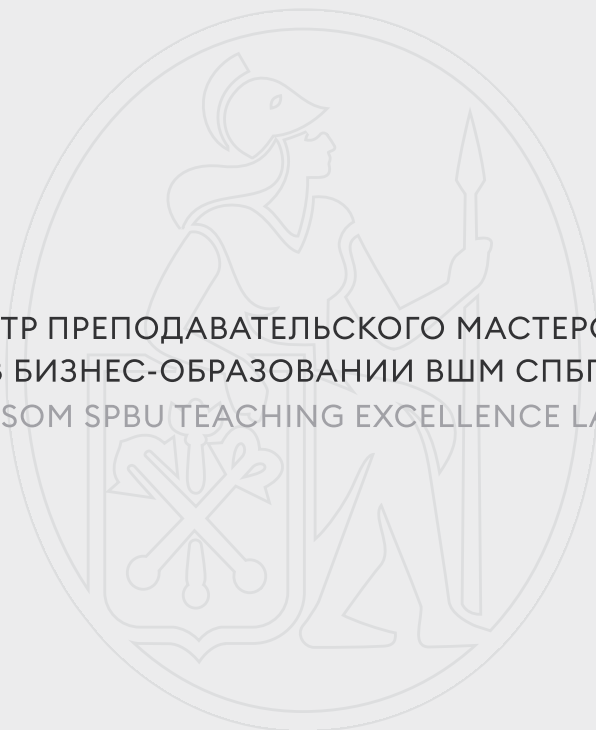
По всем вопросам обращайтесь по почте tel@gsom.spbu.ru



**Александр Станиславович
Мышков**

Заместитель начальника технической поддержки ВШМ СПбГУ,
Управление-Служба информационных технологий СПбГУ

a.myshkov@gsom.spbu.ru



ЦЕНТР ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО МАСТЕРСТВА
В БИЗНЕС-ОБРАЗОВАНИИ ВШМ СПбГУ
GSOM SPBU TEACHING EXCELLENCE LAB

