

Гибридная аудитория для интерактивных занятий

Обзор подхода к проектированию и техническая информация



Перед вами документ, описывающий опыт Высшей школы менеджмента СПбГУ в проектировании гибридной аудитории для интерактивных занятий при поддержке Банка ВТБ. 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 ИТ, руководителям П-департамента.

Документ 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 ним, 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 дистанционную 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. 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



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.



В условиях пандемии многие университеты по всему миру, включая Россию, изменили подход к обучению, осуществляя переход на гибридные или смешанные модели обучения. В числе прочих проводились эксперименты с гибридными аудиториями, позволяющими обеспечить синхронное обучение онлайн и офлайн-студентов.

СПБГУ

В университете под гибридным обучением принято понимать синхронное обучение с присутствием студентов в аудиториях кампуса и занимающихся через онлайн-доступ. Гибридное обучение вводилось по мере ослабления карантинных мер. Крайне остро стоял вопрос участия в очных занятиях иностранных обучающихся, которые не могли въехать на территорию Российской Федерации, особенно учитывая соблюдение равных условий обучения. На гибридное занятие очно могли не приходиться те, кто находился на изоляции или в другой стране, на больничном.

Полноценно оценить компетенции студента можно только при непосредственном взаимодействии.

В этой ситуации гибридное обучение стало выходом из положения, т.к. приближает процесс к аудиторному формату. В отношении научно-педагогических работников был проведен вебинар с обсуждением следующих вопросов:

- Оснащение аудиторий
- Техническая подготовка работников

Выявлена сложность – «раздвоение» внимания. Его нужно уделять и тем, кто находится в аудитории, и тем, кто находится онлайн. Необходимо было научиться одинаково вовлекать всех. Также есть и проблема, связанная с проведением лабораторных работ: замена обычных лабораторий виртуальными не является адекватной для многих естественно-научных направлений.

Московская школа управления «Сколково»

Использует гибридный формат при решении задачи обеспечения доступности для студентов, которые не могут присутствовать на занятиях в аудитории. Практика гибридного обучения сформировала несколько вариантов организации присутствия студентов: в аудитории обычно присутствуют примерно 40 человек, и еще 10 человек онлайн, то есть пятая часть студентов, обычно находятся онлайн. Это первый формат гибрида. А второй формат гибрида, который тоже очень часто практикуется даже во всех очных программах, предполагает, что студенты могут находиться в аудитории все, а преподаватель подключается дистанционно.

В бизнес-школе «Сколково» нет широкой практики использования формата гибридных лекционных занятий, так как такое занятие, предполагающее длительный, более часа, монолог, плохо воспринимается студентами. Принято формировать блоки контента длительностью не более 20 минут. В структуре занятия лекционные блоки чередуются с другими форматами, такими как мини-обсуждения, работа в группе, практические упражнения. В случае, если профессор находится онлайн, то ему в аудитории ассистирует штатный преподаватель. Его задача – смотреть за тем, что происходит в аудитории, когда нужно, дополнять профессора и делать связку с дискуссиями. Штатный преподаватель ведет дискуссию и делает «полевую работу» в классе, а

онлайн-профессор слушает, обобщает и дает обратную связь. Есть и еще один вариант: профессор находится в аудитории, а поток разделен на онлайн и офлайн. Группы онлайн и офлайн выполняют одни и те же задания. Как правило, у каждой группы есть свой модератор. В практике работы бизнес-школы преобладают активные занятия, по формату организованные как проектные сессии, что создает определенный вызов при организации гибридных занятий.

Уральский федеральный университет

На базе университета 9 лет функционирует специальная аудитория для проведения гибридных занятий. Университет имеет большой опыт реализации гибридного формата при осуществлении программ дополнительного профессионального образования. В специальной аудитории университета установлены шесть интерактивных панелей с возможностью автономного подключения, каждая из которых может выполнять роль дисплея для системного блока преподавателя или любого иного источника. «Удаленные» слушатели отображаются на трех панелях, которые установлены на стене за очными слушателями. Аудитория рассчитана на 23-25 человек, которые размещаются в два ряда. В аудитории установлены три интерактивных экрана (смарт-доска и панели по бокам).

Есть две камеры-трекера, одна стационарная на кафедре и встроенные камеры на ноутбуках слушателей, а также большая переносная «лягушка», микрофоны-«лягушки» на столах (одна на два стола) и около десяти колонок. Преподаватель может выводить разные звуки на разные динамики и разное изображение на разные панели. Существует возможность использования документ-камеры.

Аудитория разрабатывалась с учетом того, чтобы каждый преподаватель мог бы свободно овладеть функциями проведения гибридного занятия в ней. Технические ассистенты на самом занятии не присутствуют. В гибридном формате реализуются лекционные, практические занятия, консультации и защиты итоговых работ.

Высшая школа экономики

В подразделениях Высшей школы экономики имеется несколько специальных аудиторий для проведения занятий в гибридном формате, которые оборудовались на базе компьютерных кабинетов и конференц-залов. В них находятся столы с индивидуальными компьютерами для обучающихся, большая интерактивная панель, которая одновременно может работать как доска и как экран. На ней видна презентация преподавателя или студента. По центру кабинета к потолку прикрепленыдвигающиеся камеры (камера) и система очень

чувствительных микрофонов, позволяющих ловить звук и транслировать его в высоком качестве для обеих групп участников занятия. Камера позволяет видеть преподавателя у доски, а также охватывать некоторое пространство. Остальные аудитории оборудованы достаточно для работы в гибридном формате: одна камера, местоположение которой и ракурс можно менять. На столах студентов установлены системы микрофонов с динамиками.

Принципы проектирования

При разработке концепции гибридной аудитории мы исходили из предпосылки, что техническое решение должно учитывать важные принципы нового гибридного обучения:

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

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»](#).

Конфигурация гибридной аудитории ВШМ СПбГУ разработана кросс-функциональной командой из ИТ-специалистов, преподавателей и методологов, антропологов, дизайнера. По типовой конфигурации развернуто шесть гибридных аудиторий в городском кампусе и загородном кампусе «Михайловская дача» (2024 год).



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 компьютер ведущего лекцию на столе преподавателя с двумя мониторами: основным и дублирующим изображение.

Подготовка видео перед передачей в эфир осуществляется с помощью:

- ПО Видеостудии vMix
- Эфирного компьютера с платами видеозахвата HP 2620

Изображение

Захват видео из аудитории осуществляется через камеры. С видеокамер изображение передается в видеоматрицу. Сформированный на видеоматрице видеопоток с помощью HDMI или NDI протокола передается в видеостудию VMIX через локальную сеть.

Звук

Обеспечение усиления и передачи голоса, подавление шума и обратной связи, а также звуковое сопровождение источников аудио и видеосигналов обеспечивается с помощью микрофонного массива, усилителя и аудиопроцессора. Потолочный микрофонный массив взаимодействует с аудиопроцессором по протоколу DANTE.

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 видеочкамера с автотрекингом, 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 используется сервис видеоконференцсвязи МТС Линк (бывший webinar.ru). Совместная работа онлайн и офлайн-участников осуществляется при помощи вспомогательного программного обеспечения: онлайн-редакторы, интерактивные доски, сервисы интерактивных опросов (например, сервис Мой голос от ГК Росатом).

Управление системами

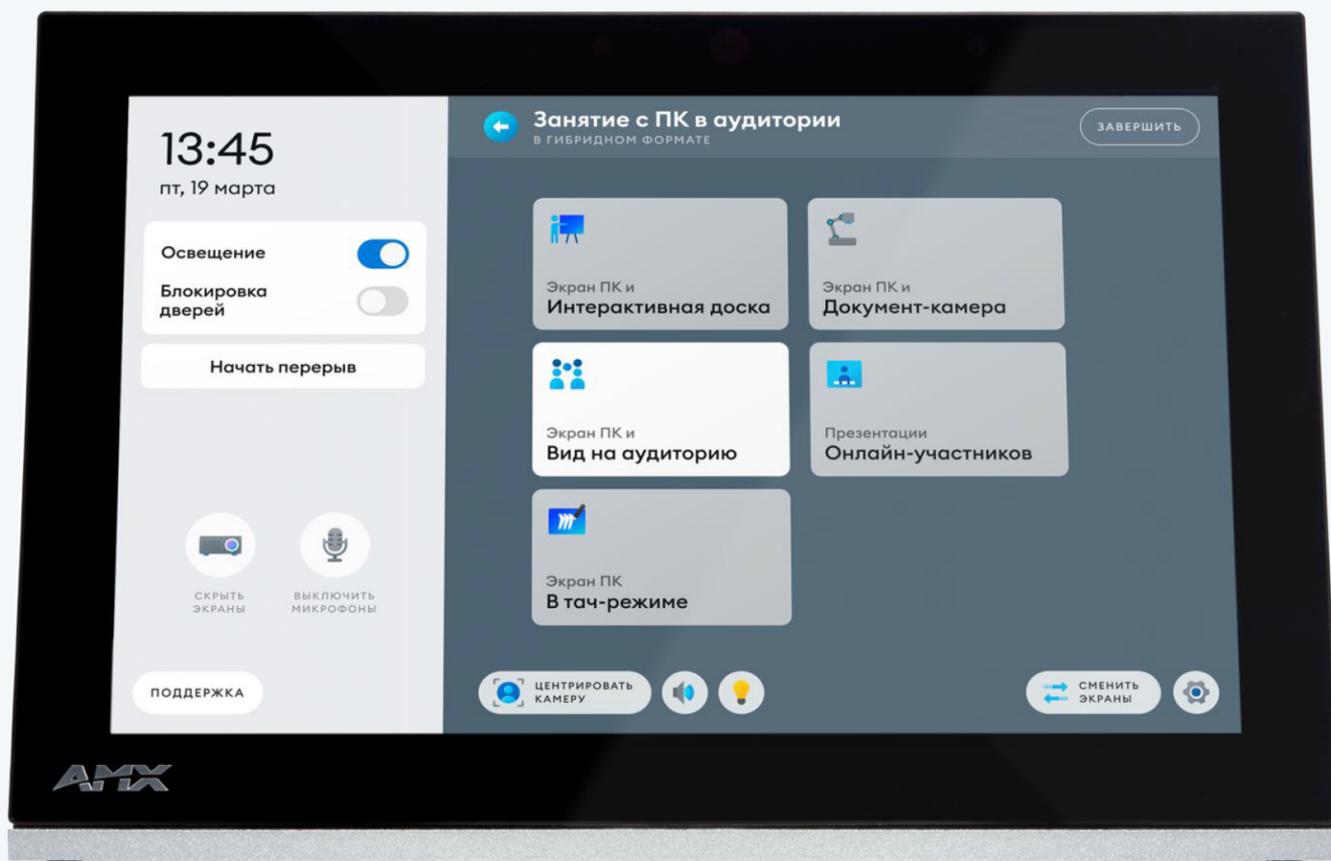
В качестве единого центра управления аудиторией используется процессор управления. Пользователи получают доступ к управлению через сенсорную панель на столе у преподавателя. Преподаватель может автоматически запустить необходимый набор оборудования посредством выбора режимов для гибридного формата обучения.

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

12



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.

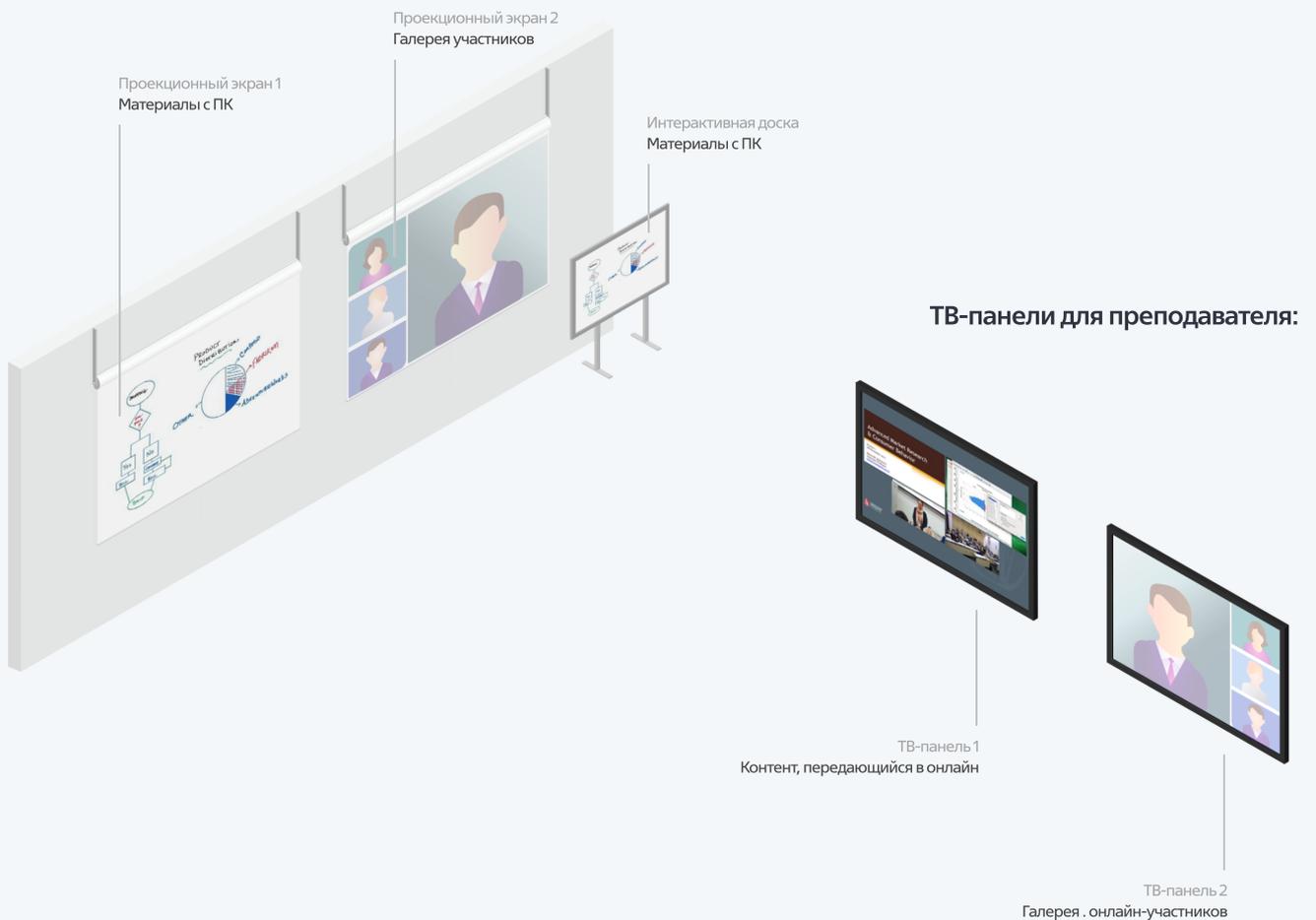
Преподаватель, используя этот режим, ожидает, что материалы будут видны и в аудитории, и онлайн-студентам, а также рассчитывает, что все участники дискуссии будут видны друг другу и смогут вести полноценное обсуждение.

Пример сценария работы гибридной аудитории

Онлайн-участники видят смонтированный экран:



Офлайн-участники видят:



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.

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.

Базовые требования для создания гибридной аудитории

Для преподавания в 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.

Базовое техническое условие, которое в равной степени относится к любому уровню решения — это устойчивое интернет-соединение и WI-FI на территории кампуса. Второе базовое условие – наличие устройств 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 должны покрывать все задачи преподавателя и студентов до, во время и после учебного процесса в гибридной аудитории. Гибридная аудитория для интерактивных занятий ВШМ СПбГУ отвечает этим требованиям.

Методические требования

Организация гибридного занятия, в котором одновременно проходят очные занятия и присутствуют онлайн-участники, требует внимательного подхода к различным аспектам, чтобы обеспечить высокое качество обучения для всех студентов, вне зависимости от их местоположения. Вот несколько ключевых организационных требований к организации гибридного занятия:

Механики взаимодействия: Разработка чётких процедур для участия студентов в обсуждениях, задавания вопросов и выполнения групповых заданий, которые учтут возможности как офлайн, так и онлайн-студентов.

Обучение преподавателей: Подготовка преподавательского состава к работе в гибридном формате, включая обучение использованию технологий и методов вовлечения онлайн и офлайн-студентов.

Доступ к материалам: Обеспечение доступа ко всем учебным материалам и ресурсам как для офлайн-, так и для онлайн-студентов, желательно в электронном виде.

Оценка и обратная связь: Внедрение механизмов получения обратной связи от студентов и мониторинг эффективности гибридного обучения, чтобы вносить соответствующие коррективы.

Преобразование общепринятых методов образования и внедрение гибридных моделей обучения представляют собой важный шаг в направлении развития учебного процесса, привлечения большего числа студентов и улучшения образовательных стандартов. Тем не менее, подобное преобразование требует серьезных инвестиций, длительного планирования и внедрения высококачественных технологий, которые были бы достаточно гибкими и адаптировались под скоростные изменения в современной технологической сфере.

В этом документе мы привели обзор и обсуждение ключевых этапов планирования, внедрения и поддержания функционирования гибридной аудитории. Приведен детальный список оборудования, используемого для обеспечения бесперебойной работы гибридной системы обучения, включая аудио-видео технику и систему хранения данных.

Выбор оборудования был осуществлен с оглядкой на конкретные потребности, обеспечивая максимальный комфорт в процессе обучения, минимальную вероятность возникновения технических проблем и улучшение визуальной и интерактивной составляющих учебного процесса. Предложенные решения гарантируют надежность и простоту в эксплуатации.



Наши усилия были направлены на создание системы, способной существенно повысить качество образовательного процесса, сохраняя при этом равные возможности для онлайн и офлайн-студентов. Мы стремимся к постоянному развитию и обновлению наших систем для максимального соответствия изменяющимся технологическим трендам и требованиям со стороны образовательных учреждений. Мы считаем, что дальнейшая работа по улучшению гибридного образования значительно повысит его эффективность и приведет к расширению его возможностей.

Термин	Пояснения
Гибридное обучение	Синхронное контактное обучение одновременно онлайн- и офлайн-студентов из специально оборудованной гибридной аудитории
ВШМ СПбГУ	Высшая школа менеджмента СПбГУ
Гибридная аудитория	Мультимедийная аудитория, оборудованная технологиями для поддержки гибридного обучения
Кампус	Место, где находится образовательное учреждение
Бесшовность цифровой образовательной среды	Свойство, когда переход между различными системами происходит максимально гладко, без потери информации или нарушения работы систем
Вебинары	Онлайн-семинары, которые позволяют участникам взаимодействовать с преподавателем и обсуждать обучающий материал в реальном времени
Периферийные устройства	Устройства, подключаемые к компьютеру или другому основному устройству для расширения его функциональности (например, проекторы, микрофоны и т. д.)
Техническое ядро	Комплект оборудования, обеспечивающего функционирование гибридной аудитории (обеспечение связи между периферийными устройствами, подготовка изображения, звука, передача данных в интернет)
Защищенная серверная стойка	Специальная конструкция для хранения сервера, обеспечивающая его защиту от механического воздействия, несанкционированного доступа, пыли и других внешних факторов
Кросс-функциональная команда	Команда специалистов разных сфер, работающая над общей задачей
Видеоматрица	Устройство для передачи и переключения видео сигналов между различными источниками и дисплеями
Аудиопроцессор	Устройство, которое управляет и обрабатывает звуковые сигналы
Процессор управления питанием	Устройство контролирует распределение и потребление электроэнергии в аудитории
Документ-камера	Устройство позволяет показывать на экране документы и прочие материалы в реальном времени
Автотрекинг	Функция камеры, которая позволяет ей автоматически следовать за объектом, на который она нацелена
HDMI протокол	Стандартный протокол передачи высококачественного видео и аудио сигналов по единому кабелю
Протокол NDI	Открытый протокол, который позволяет передавать видео, аудио и метаданные по сети

- Алканова О., Баранников К., Байзаров А. Гибридное обучение в университетах мира // Современная методология преподавания: подходы к разработке и опыт гибридного обучения: XXV ежегодные пашкусовские чтения. СПб, 2022. [Ссылка](#)
- Гибридная ауд. ВШМ СПбГУ (МД): панель управления / Hybrid classroom of GSOM SPbU (MD): control panel [Ссылка](#)
- Hybrid Learning – ВШМ СПбГУ: Как мы создали новый формат обучения [Ссылка](#)
- Больше о гибридном обучении [Ссылка](#)
- ВШМ СПбГУ. // Вебинар "Гибридная аудитория ВШМ СПбГУ", 2022. [Ссылка](#)
- Козлова С.А. Педагогический сценарий занятия // Высшая школа менеджмента СПбГУ — ведущая. российская бизнес-школа, созданная на базе Санкт-Петербургского государственного университета. [Ссылка](#)
- Крюкова К. Педагогический сценарий занятия // Высшая школа менеджмента СПбГУ — ведущая. российская бизнес-школа, созданная на базе Санкт-Петербургского государственного университета. [Ссылка](#)
- Центр преподавательского мастерства в бизнес-образовании Высшей школы менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета. Интерактивное занятие в цифровой среде: фреймворк разработки педагогического сценария // Высшая школа менеджмента СПбГУ — ведущая. российская бизнес-школа, созданная на базе Санкт-Петербургского государственного университета. [Ссылка](#)
- МГПУ. Белая книга: Гибридное обучение / ВШМ СПбГУ // Высшая школа менеджмента СПбГУ — ведущая. российская бизнес-школа, созданная на базе Санкт-Петербургского государственного университета. [Ссылка](#)
- Центр преподавательского мастерства в бизнес-образовании Высшей школы менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета. Методика по разработке цифровых образовательных решений: от постановки цели до создания цифровых инструментов и их внедрения. // Высшая школа менеджмента СПбГУ — ведущая. российская бизнес-школа, созданная на базе Санкт-Петербургского государственного университета. [Ссылка](#)

Александр Егорович Байзаров

Руководитель проектами по развитию гибридного обучения ВШМ СПбГУ

Директор по управлению проектами Банка ВТБ

Руководитель авторского коллектива

bayzarov@vth.education

Юрий Васильевич Екимов

Директор по ИТ ВШМ СПбГУ

Заместитель начальника управления-службы информационных технологий СПбГУ

yekimov@gsom.spbu.ru

Ольга Ивановна Игнатьева

Эксперт по методологии дизайн-мышления Центра преподавательского мастерства в бизнес-образовании ВШМ СПбГУ

Александр Станиславович Мышков

Заместитель начальника технической поддержки ВШМ Chery

Технический руководитель проекта по развитию гибридного обучения ВШМ СПбГУ

Авторы

Поликарпов Владислав Аркадьевич

