

Методические рекомендации

Управление качеством образования в условиях смешанного и дистанционного обучения на основе опыта инженерного вуза

Авторы



**Разинкина
Елена
Михайловна**

доктор педагогических наук, профессор, проректор по образовательной деятельности СПбПУ

razinkina_em@spbstu.ru



**Зима
Елена
Алексеевна**

кандидат технических наук, доцент, директор центра качества образования СПбПУ

zima_ea@spbstu.ru



**Панкова
Людмила
Владимировна**

кандидат экономических наук, доцент, руководитель дирекции основных образовательных программ СПбПУ

pankova_lv@spbstu.ru

УДК 378.4 (470)

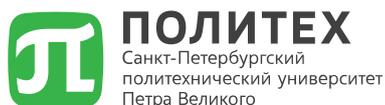
ББК 74.484(2Рос)

Управление качеством образования в условиях смешанного и дистанционного обучения на основе опыта инженерного вуза /Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2021 – 32 с. – (Серия «Методические рекомендации по использованию новых инструментов управления качеством образования на основе опыта ведущих российских университетов»).

ISBN 978-5-907442-28-3

ISBN 978-5-907442-27-6 (отд. кн.)

© Коллектив авторов, 2021



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КОРОНАВИРУСНОЙ
ИНФЕКЦИИ COVID-19 И ПОСЛЕ НЕЕ**

Методические рекомендации
утверждены решением
экспертного совета Ассоциации
исследователей образования

Содержание

1	●	Рекомендации по проведению лабораторных практикумов с удаленным доступом к оборудованию	06
<hr/>			
		1.1. Выполнение лабораторных практикумов в высокотехнологичных лабораториях с удаленным доступом, расположенных на площадке Северо-Западного межвузовского регионального учебно-научного центра «СПбПУ-FESTO»	07
<hr/>			
		1.2. Лабораторный практикум с удаленным доступом к оборудованию на базе Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» «CompMechLab» СПбПУ	10
<hr/>			
2	●	Рекомендации по организации и мониторингу проектной деятельности	14
<hr/>			
3	●	Рекомендации по внедрению комплексной системы профессионального развития и оценки компетенций профессорско-преподавательского состава	24
<hr/>			
		Приложения	31
<hr/>			

95

**студентов
перевела система
российского
высшего
образования
в смешанный
или дистанционный
формат обучения
в марте 2020 года**



¹ Аналитический доклад «Уроки «СТРЕСС-ТЕСТА»: вузы в условиях пандемии и после нее» / Н.Ю. Анисимов и др. – Текст : электронный. – URL: http://www.tsu.ru/upload/medialibrary/add/uroki-stress_testa-vuzy-v-usloviyakh-pandemii-i-posle-nee.pdf (дата обращения: 29.07.2021).
² Исследование НИУ ВШЭ, май 2020

В марте 2020 года система российского высшего образования буквально за несколько недель перевела около 95% студентов в смешанный или дистанционный формат обучения. Оперативный переход в формат дистанционного обучения потребовал проведения ряда радикальных изменений в организации образовательного процесса.

В аналитическом докладе «Уроки «СТРЕСС-ТЕСТА»: вузы в условиях пандемии и после нее»¹ отмечено, что в каждом пятом вузе присутствовали направления подготовки, курсы, обучение по которым не могло осуществляться в исключительно дистанционном формате. Относительно таких курсов было принято решение об их переносе на следующий учебный год. В целом, судя по опросу, проведенному НИУ ВШЭ в конце мая 2020 года, пятая часть студентов (20%) отметили, что по некоторым дисциплинам занятия на момент опроса полностью отменены². Это коснулось в большей степени направлений подготовки, связанных с инженерией, искусством, медициной. Для инженерных вузов особую трудность вызвало проведение

лабораторных и практических работ, требующих организации непосредственного доступа к оборудованию, подготовка выпускных квалификационных и научно-исследовательских работ, включающих выполнение экспериментальной части в лабораториях, проведение разного типа практик по инженерным направлениям подготовки. На основании представленного в аналитическом докладе анализа готовности системы высшего образования к ситуации пандемии в качестве одного из уроков, который система высшего образования может извлечь из этой экстраординарной ситуации, выявлена необходимость разработки программы развития цифровых инструментов и цифрового контента, требуемых для организации и проведения в онлайн-формате практических занятий, виртуальных лабораторий, использования симуляторов, виртуальной и дополненной реальности, что в свою очередь обуславливает потребность в соответствующих методиках проведения занятий.

Удаленный формат организации образовательного процесса, реализация образовательных программ в исключительно дистанционном и смешанном форматах потребовали

от вузов, в том числе и от инженерных, изменений в управленческих подходах к осуществлению образовательной деятельности с целью сохранения и повышения качества образования в условиях распространения коронавирусной инфекции COVID-19 и после нее.

В Методических рекомендациях по управлению качеством образования в условиях смешанного и дистанционного обучения на основе опыта инженерного вуза представлены рекомендации (методики) для российских вузов по использованию новых инструментов управления качеством образования на основе опыта Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (далее – СПбПУ, Политех), полученного в 2020-2021 гг., а по отдельным практикам – в более ранние сроки в условиях реализации отдельных образовательных программ в смешанном и дистанционном форматах.

Представленные практические рекомендации сформировались под влиянием нормативных актов и методических материалов Минобрнауки России, которые были разработаны в том числе в период пандемии.

Рекомендации по проведению лабораторных практикумов с удаленным доступом к оборудованию

Перечень укрупненных групп специальностей и направлений подготовки, в рамках реализации которых может быть использована практика:

09.00.00

Информатика и вычислительная техника;

27.00.00

Управление в технических системах;

15.04.04

Мехатроника и робототехника;

11.00.00

Электроника, радиотехника и системы связи;

13.00.00

Электро- и теплоэнергетика;

15.00.00

Машиностроение;

23.00.00

Техника и технологии наземного транспорта;

24.00.00

Авиационная и ракетно-космическая техника;

26.00.00

Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта.



На качество подготовки будущего инженера существенное влияние оказывает наличие в образовательном процессе практико-ориентированной составляющей, возможности получения практических умений использования современного высокотехнологичного оборудования, поэтому крайне важно обеспечить возможность реализации лабораторных работ, практикумов в условиях удаленного формата обучения как инструмента управления качеством образовательных результатов посредством применения новых образовательных технологий.

Одним из способов проведения лабораторных работ и практических занятий в дистанционном формате является организация удаленного доступа к оборудованию.

1.1. Выполнение лабораторных практикумов в высокотехнологичных лабораториях с удаленным доступом, расположенных на площадке

Данная практика реализуется в рамках международного университетского сетевого проекта на базе консорциума, в который входят 17 членов (представители из России, Австрии, Казахстана, Балканских стран). Основными университетами – участниками проекта «Синергия», предоставляющими ресурсы лабораторных комплексов, являются: СПбПУ (4 лаборатории), Севастопольский государственный университет (4 лаборатории), НИУ Московский энергетический институт (2 лаборатории), Карагандинский государственный технический университет (2 лаборатории). Индустриальные партнеры – Международный промышленный концерн FESTO, Международная компания Siemens, Международная компания Schneider Electric.

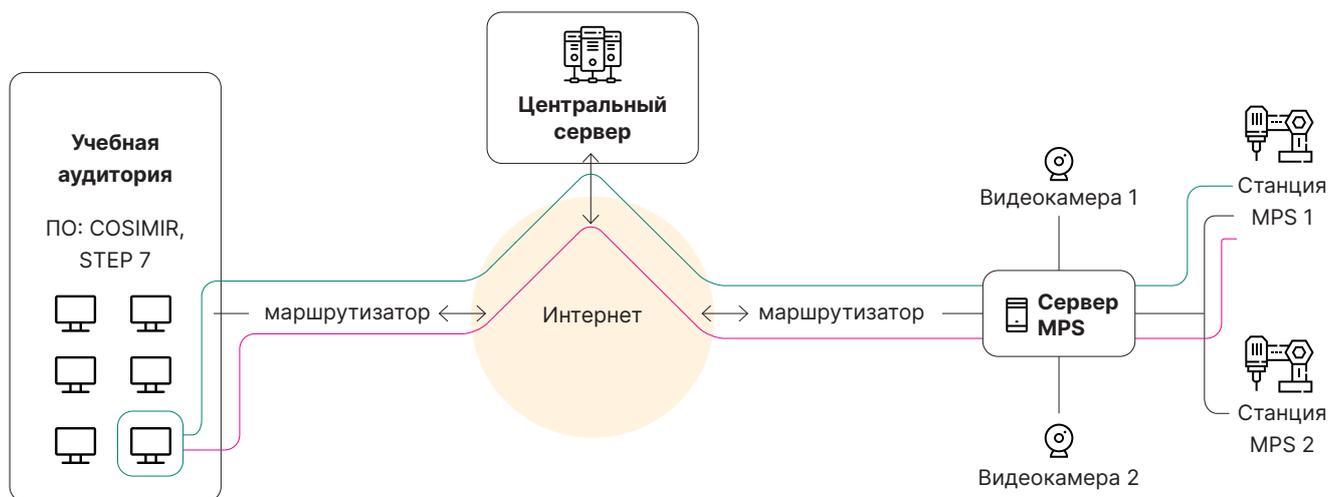
Практика направлена на проведение лабораторных и практических работ в режиме реального времени с удаленным использованием 12 лабораторий, оснащенных высокотехнологичным оборудованием при поддержке Международного промышленного концерна FESTO и компании Siemens.

Целью проекта является развитие у студентов навыков по проектированию интегрированных интеллектуальных систем управления и управлению комплексными распределенными объектами, системами и процессами с большим потоком информации.

Современная платформа учебно-научного центра «СПбПУ-FESTO» дает возможность студентам активно применять в процессе обучения интерактивные дистанционные технологии взаимодействия с оборудованием лабораторного комплекса, самостоятельно выбирать тематику



Рис. 1.1. Схема организации взаимного дистанционного доступа через сеть Интернет к лабораторному оборудованию



Контакты для детального ознакомления с опытом

Северо-Западный межвузовский региональный учебно-научный центр «СПбПУ-ФЕСТО»

Директор Потехин Вячеслав Витальевич, кандидат технических наук, доцент

Slava.Potekhin@spbstu.ru

модули, раскрывающие технологии Индустрии 4.0, и проектная работа, предполагающая совместную деятельность команды студентов.

Схема организации взаимного дистанционного доступа через сеть Интернет к лабораторному оборудованию представлена на рис. 1.1.

Примерный перечень дисциплин для включения практики:

- Автоматизация технологических процессов и производств;
- Интеллектуальные системы управления;
- Современная промышленная электроника;
- Робототехнические системы;
- Нейроинформатика и нейроуправление;
- Моделирование киберфизических систем;
- Современная теория управления.

В качестве примера лабораторных и практических заданий, выполняемых удаленно, можно привести задание на практическое занятие по теме «Основы разработки человеко-машинного интерфейса» (Приложение 1.1) для программ бакалавриата или лабораторную работу на тему «Удаленное управление лабораторным комплексом сборочной линии» (Приложение 1.2) для обучающихся по различным образовательным программам магистратуры, изучающих управление в технических системах как смежное направление (synergy.spbstu.ru).

Отдельный интерес представляет практика организации удаленной командной работы студентов над комплексными проектами. Тематика проектов, реализуемых командами студентов, лежит в следующих сферах:

- передовые производственные технологии;
- автоматизация технологических процессов и производственных систем;
- мехатроника и робототехника;
- киберфизические системы;
- организация и управление высокотехнологичными производственными процессами.

В качестве задания студенты получают сценарий, постановку цели проекта и ряда задач, которые необходимо решить для ее достижения. В качестве одного из примеров можно привести задание на проектную работу по теме «Анализ элементов и разработка производственной киберфизической системы» (Приложение 1.3). При реализации проекта студенты руководствуются материалами прослушанных модулей и, имея достаточно большую степень свободы по применению различных технологий, моделируют и разрабатывают систему.

Оценивая проекты, команда преподавателей рассматривает каждый отдельный профессиональный модуль, имеющий самостоятельные критерии оценивания (например, критерии и методы тестирования оборудования и систем; стратегии

Согласно представленной схеме дистанционное практико-ориентированное обучение включает 5 этапов



решения задач, включая оптимизацию; принципы и методы разработки и создания инновационных решений; разработка и применение полного производственного цикла, и т. п.). Кроме того, оцениваются навыки командной работы: работа в команде и коммуникации; планирование; методы решения проблем; контроль времени.

Такие подходы и модели оценивания с успехом применяются при составлении заданий для различных конкурсов и студенческих олимпиад, например, «Я – Профессионал» и WorldSkills.

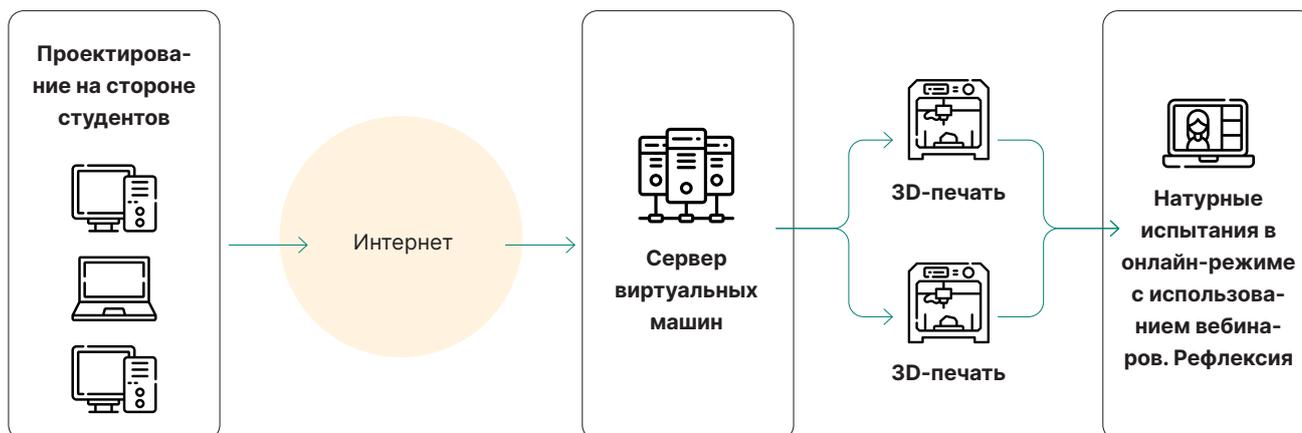
Один из примеров презентации выполненного в соответствии с заданным сценарием проекта представлен в Приложении 1.4. Это проект группы студентов, участвовавших в летней школе СПбПУ «Умное производство и цифровое будущее», которая проходила с 5 по 16 июля 2021 года в онлайн-формате. В школе приняли участие 33 студента из разных стран мира, в т.ч. из Белоруссии и России. Использование дополнительно к основному образовательному процессу формата зимних и летних школ, которые СПбПУ проводит регулярно, позволяет повысить уровень формируемых у студентов компетенций и достигнуть более значительных результатов обучения.

Начиная с 2020 года такие школы проходят в том числе и в онлайн-формате, что привлекает большее количество

В рамках обеспечения технологии организации взаимного дистанционного доступа через Интернет к лабораторному оборудованию Политех предоставляет сторонним вузам-партнерам:

- лаборатории, оснащенные высокотехнологичным оборудованием Siemens, FESTO, Schneider Electric для проведения лабораторных работ в режиме реального времени: 50 виртуальных машин для дистанционного программирования программируемых логических контроллеров (ПЛК) и панелей HMI (человеко-машинного интерфейса); 4 удаленных рабочих места для отработки и отладки программного обеспечения АСУ ТП и роботов-манипуляторов в режиме online, 4-5 команд по 4-6 участников;
- взаимодействие с лабораториями вузов-партнеров проекта «Синергия»;
- прохождение поддерживающих онлайн-курсов СПбПУ «Современная промышленная электроника» (openedu.ru/course/spbstu/MODIEL) и «Технологии цифровой промышленности» (openedu.ru/course/spbstu/DIGTECH), размещенных на Национальной платформе открытого образования;
- лабораторный практикум с возможностью выполнения заданий в удаленном формате;
- возможность подключения в дистанционном формате к обменным лекционным курсам вузов сетевого партнерства;
- практику работы сетевого научно-технического совета по защите магистерских диссертаций в дистанционном формате (более 50 совместных защит с 2014 года).

Рис. 1.2. Реализация дистанционного практико-ориентированного обучения



Перечень укрупненных групп специальностей и направлений подготовки, в рамках реализации которых может быть использована практика:

12.04.01

Приборостроение;

13.04.01

Теплоэнергетика и теплотехника;

15.03.01

Машиностроение;

22.03.02

Металлургия;

15.04.03

Прикладная механика;

22.04.01

Материаловедение и технологии материалов;

22.04.02

Металлургия;

27.03.05

Инноватика и др.

студентов. Так, в 2021 году в учебно-научном центре «СПбПУ-FESTO» проведены четыре различные школы: Введение в искусственный интеллект; Машинное обучение; Большие данные; Умное производство и цифровое будущее. В работе школ и в работе основных образовательных программ, регулярно участвуют преподаватели из университетов Австрии, Великобритании, Германии, Китая, Финляндии и Франции (summerschool.spbstu.ru).

1.2. Лабораторный практикум с удаленным доступом к оборудованию на базе Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» «CompMechLab» СПбПУ

Цель данного практикума – дать обучающимся представление о принципах 3D-печати, о возможностях и ограничениях аддитивных технологий, показать на реальных примерах применение этих технологий в промышленности и в учебной деятельности (clck.ru/X9bvk).

В ходе выполнения лабораторного практикума студенты получают знания о различных вариантах применения 3D-печати: от визуальных макетов до 3D-печати еды; знакомятся со всеми основными видами 3D-печати (FDM, SLA, SLM и др.), а также образцами каждой из

технологий; определяют, в каких случаях наиболее выгодно применять аддитивные технологии по сравнению с традиционными (конвенциональными) технологиями, такими как литьё и фрезерование; могут задать вопросы на форуме курса и получить ответы напрямую от экспертов в области аддитивных технологий.

На рис. 1.2 представлена схема организации взаимного удаленного доступа через сеть Интернет к 3D-принтерам, размещенным в лабораториях университета.

Для удаленного обучения студентам необходимо иметь компьютеры с программным обеспечением для моделирования изделий (Autodesk Fusion 360 с бесплатной учебной лицензией или любое другое аналогичное программное обеспечение).

Оснащение на стороне образовательной организации: лаборатории с 3D-принтерами, компьютером, веб-камерой, доступом в сеть Интернет для организации и проведения лабораторных и практических работ в режиме реального времени.

Согласно представленной на рис. 1.2 схеме реализация дистанционного практико-ориентированного обучения состоит из следующих этапов.

Студент:

1. прослушивает лекции, получает задание с использованием массового открытого онлайн-курса «Аддитив-

ные технологии (3D-печать). Вводный курс» (ru.coursera.org/learn/additivnye-tekhnologii),

- самостоятельно проектирует изделие и получает CAD-модель.

Преподаватель:

- предоставляет студенту доступ к серверу удаленного доступа для 3D-печати изделия и наблюдает за процессом,
- видит результаты выполненного проекта, оценивает качество проекта и обсуждает результаты со студентами.

В качестве примера лабораторной работы можно привести задание на проектирование энергопоглощающего контейнера, изготавливаемого способом 3D-печати с минимальной ручной постобработкой. Получившуюся 3D-модель в формате STL в виде одного или нескольких файлов необходимо направить на почту преподавателю. В письме желательно прислать не файлы, а ссылки для скачивания файлов из облачного хранилища (Google Drive, Dropbox, Яндекс.Диск, Облако Mail.ru и другие). Размер каждого STL-файла не должен превышать 50 Мб. Если по какой-то причине не получится удовлетворить этому требованию, в сопроводительном письме следует указать, что именно было сделано для снижения размера файла и почему это не помогло.

К создаваемым объектам предъявляются следующие требования:

- полезный груз: куриное яйцо категории С1;
- технология печати и материал: экструзионная (FDM) печать стандартным материалом ABS или PLA, ограничение по габаритам одной детали 180 x 180 x 180 мм.

Критерии оценки и сравнения вариантов

При оценке результатов решения поставленной задачи применяются следующие критерии (приведены в порядке убывания приоритета):

- сохранение целостности скорлупы яйца при падении контейнера с яйцом с высоты 2 м вниз на кафельный пол с нулевой начальной вертикальной скоростью только под действием силы тяжести;
- стоимость 3D-печати (учитывается стоимость материалов и время печати, см. дополнительную информацию ниже);
- стоимость ручной постобработки (учитывается время ручной постобработки, см. дополнительную информацию ниже);

- успешное повторение эксперимента из п. 1;

- успешное повторение эксперимента из п. 1 с увеличением высоты на 0,5 м.

При сравнении различных моделей используются следующие коэффициенты:

- стоимость 3D-печати из ABS и PLA – 20 руб./см³;
- стоимость времени работы FDM принтера – 40 руб./час.

Рекомендации для студентов по решению задачи

При решении поставленной задачи рекомендуется принять во внимание следующую информацию:

- при проектировании объектов для 3D-печати целесообразно учитывать технологические ограничения применяемых аддитивных технологий;
- для технической оценки технологичности спроектированных изделий, необходимого для печати количества материалов и продолжительности печати можно воспользоваться доступным открытым программным обеспечением, например, системой Repetier Host в паре со слайсером Slic3r;
- при проектировании энергопоглощающего контейнера следует учитывать две основные характеристики данного объекта – достаточно малую жесткость и способность поглощать энергию удара;
- достаточно малая жесткость контейнера необходима для обеспечения низкого уровня воздействующего на груз замедления, которое при большой величине способно привести к повреждениям груза;
- способность поглощать энергию необходима для снижения количества вторичных ударов после падения и, как следствие, снижения вероятности повреждения груза;
- при выборе геометрических форм можно руководствоваться интуицией, заимствовать формы у существующих технических или природных объектов, а также применять специализированные программные системы компьютерного инжиниринга, топологической оптимизации или генеративного дизайна;
- при необходимости в дополнение к сдаваемым на печать моделям можно отправить организаторам перечень пожеланий по ориентации печатаемых деталей в камере принтера, толщине слоя, параметрам заполнения, а также пожеланий по постобработке изделия.

Руководитель проекта:
Левенцов Валерий Александрович, кандидат экономических наук, доцент, директор Института передовых производственных технологий СПбПУ.

СПбПУ готов организовать в удаленном формате лабораторный практикум не только для своих студентов, но и для сторонних, и для этого предоставить вузам:

- программное обеспечение для проектирования (учебная лицензия);
- восемь 3D-принтеров технологии FDM;
- поддерживающий онлайн-курс СПбПУ «Аддитивные технологии (3D-печать). Вводный курс», размещенный на международной платформе Coursera (ru.coursera.org/learn/additivnyetechnologii);
- возможность обучения неограниченного количества обучающихся в рамках онлайн-курса и проведение до 500 натурных испытаний в месяц (ограничение, связанное со скоростью печати и работы специалистов с обучающимися).



Контакты для детального ознакомления с опытом

Терещенко Владислав Владимирович, ассистент Института передовых производственных технологий СПбПУ, ведущий специалист Лаборатории «3D-образование» СПбПУ, teretshenko_vv@spbstu.ru

Жмайло Михаил Александрович, ведущий инженер Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ, zhmaylo_ma@spbstu.ru

Описанные выше две практики проведения лабораторных практикумов с удаленным доступом к оборудованию могут быть применены вузами:

- как участниками сетевого партнерства для обучения собственных студентов в случае отсутствия специализированных лабораторий (более массовый вариант использования практики);
- как сетевыми партнерами, предоставляющими ресурсы, при наличии специализированного оборудования, обучая не только своих студентов, но и сторонних;
- как модель для разработки и внедрения лабораторных практикумов по другим направлениям подготовки и с иным набором лабораторий (оборудования).

Используемая локальная нормативная база:

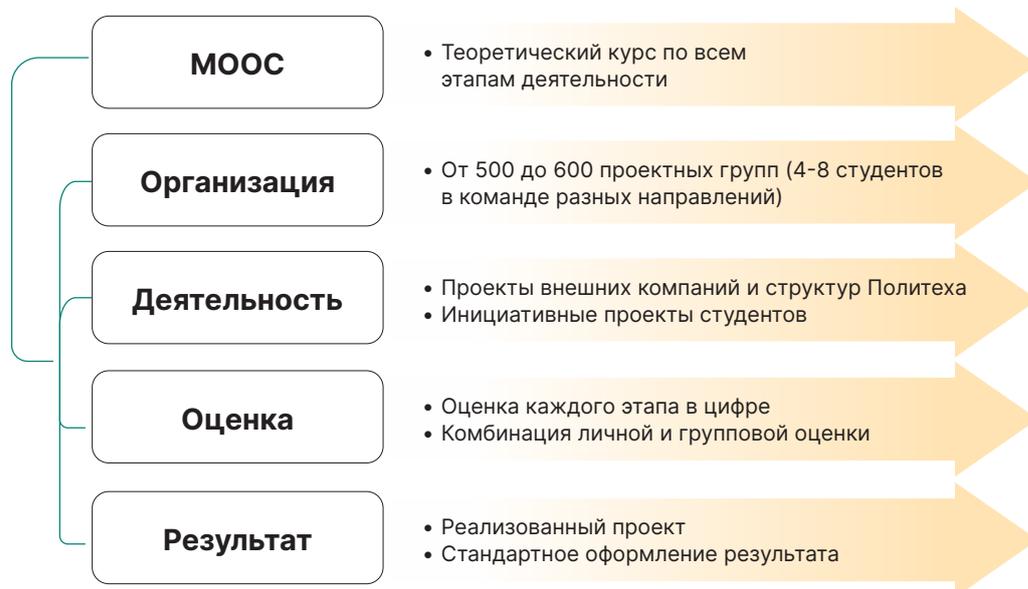
1. Положение об организации и применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденное приказом СПбПУ от 09.07.2021 № 1492 (clck.ru/X9chn).
2. Положение об обучении по индивидуальному учебному плану обучающихся по основным образовательным программам, о порядке перезачетов и переаттестации дисциплин, утвержденное приказом СПбПУ от 11.12.2017 № 2209 (clck.ru/X9ck5).
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, утвержденный приказом СПбПУ от 25.01.2021 № 101 (clck.ru/X9cmn).
4. Регламент проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, утвержденный приказом СПбПУ от 23.03.2021 № 540 (clck.ru/X9cpH).

Рекомендации по организации и мониторингу проектной деятельности

³ Перечень ключевых компетенций установлен Приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 24.01.2020 № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».



Рис. 2.1.
Система
вовлечения
студентов
в проектную
деятельность



Проектная деятельность, изначально появившаяся как составляющая инженерной деятельности, в настоящее время приобрела всеобщий характер и статус самостоятельной межпредметной области. Роль проектирования заметна во всех видах деятельности – организационной, социальной, образовательной, но, безусловно, при подготовке инженерных кадров формирование компетенций в области проектирования занимает одну из ключевых позиций. Качество подготовки выпускника технического вуза оценивается через его готовность к профессиональной деятельности, которая, кроме профессиональных компетенций включает способность специалиста воспроизводить полученные в вузе знания на уровне творчества, проектировать объекты своей профессиональной деятельности, адаптироваться к реальным условиям производства.

Задача освоения студентами новых компетенций и навыков, позволяющих им реализовывать комплексные проекты и инициативы, широко принимается и поддерживается рынком труда, экспертными мнениями, опытом зарубежных и российских ведущих университетов. Однако образовательная система испытывает дефицит управленческих механизмов и инструментов, способных масштабировать интегрировать современные фор-

маты проектной подготовки в образовательный процесс. Кроме того, в условиях пандемии остро встал вопрос организации проектной деятельности в удаленном формате. Серьезным вызовом оказалось отсутствие выстроенной системы взаимодействия в дистанционном формате с работодателями. Работа над задачами компаний в удаленном режиме требует от всех участников процесса большей ответственности, самоорганизации, коммуникационных навыков. Нехватка практики применения у вузов качественных и объективных инструментов онлайн-оценки результатов практической подготовки студентов инженерных направлений создают потребность в разработке и реализации механизмов оценки качества проектной деятельности. Именно поэтому исследования и кейсы с лучшими практиками внедрения проектной деятельности как части образовательного процесса дают возможность другим образовательным организациям двигаться по этому пути быстрее, не повторяя уже совершенных ошибок.

Включение проектной деятельности в качестве обязательного элемента всех программ, вне зависимости от их уровня и характера подготовки, направлено на реализацию федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской

Федерации», в части подготовки специалистов, в т.ч. инженерных кадров, обладающих ключевыми компетенциями цифровой экономики³ – компетенциями, которые необходимы для решения человеком поставленной задачи или достижения заданного результата деятельности в условиях глобальной цифровизации общественных и бизнес-процессов.

Данная практика может быть использована для всех направлений подготовки (специальностей) программ бакалавриата (специалитета) и направлена на формирование универсальных компетенций, включенных во все федеральные государственные образовательные стандарты: УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (категория «Разработка и реализация проектов») и УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (категория «Командная работа и лидерство»).

Успешный опыт реализации целостной системы вовлечения студентов в проектную деятельность, начиная со второго курса программ бакалавриата (специалитета) (рис.2.1), подтвердил ее эффективность и при реализации в дистанционном формате в период пандемии.

Критерии отбора тематики работы от внешних заказчиков для включения в пул проектов:

- требуется решение конкретной проблемы или задачи;
- задача выполнима в срок 2–2,5 месяца студентами 2 курса;
- работа имеет осязаемый результат (прототип, программу, проведенное мероприятие, исследование, материальный объект и пр.);
- проект подразумевает командную работу;
- задача не содержит конфиденциальной информации заказчика;
- для выполнения работы необходимы внешние коммуникации (с заказчиками, сотрудниками университета, студентами, фокус-группы и т. д.);
- при наличии потребности в материальных или административных ресурсах для достижения поставленной цели их предоставляет заказчик.

Система вовлечения студентов в проектную деятельность включает в себя:

- уникальный по структуре, педагогическому дизайну и архитектуре гибридный онлайн-курс «Основы проектной деятельности»;
- платформу проектной деятельности на базе LMS Moodle, позволяющую:
 - организовывать взаимодействие с заказчиками по сбору и согласованию предлагаемых тем проектов;
 - подавать заявки руководителем проекта (студентом) как на основании предлагаемой темы, так и на основании инициативы команды;
 - формировать команды под проект и назначать преподавателя-наставника;
 - отслеживать процесс выполнения заданий в практической части курса (проекта);
 - проходить теоретический курс с выполнением заданий и тестов;
 - формировать групповую и индивидуальную оценку всех участников;
 - формировать цифровой след проекта и строить на его основе аналитические отчеты и пр.;
- систему наставничества, поддержки студентов и вовлечения внешних компаний;
- комплексную систему оценивания и мониторинга реализации проектной деятельности.

Процесс развертывания системы организации и мониторинга проектной деятельности в удаленном формате для студентов СПбПУ и других вузов в период пандемии включал следующие этапы.

1) Настройка платформы для поддержки проектной деятельности (project.spbstu.ru), развернутой на портале на базе LMS Moodle, совместно со средой MS Teams, позволяющей выполнять проекты удаленно. Организована работа всех заинтересованных сторон (преподавателей-наставников, студентов, заказчиков проектов) в едином цифровом пространстве, позволяющем:

- фиксировать заявки на проекты и проектные команды (свидетельство о государственной регистрации программы сбора, распределения и управления заявками для курса «Основы проектной деятельности» № 2019666811);
- разворачивать для каждого проекта практический онлайн-курс с реальными заданиями для отслеживания темпа и оценки качества выполнения работы над проектом с фиксацией «цифрового следа» обучения студента на каждом этапе выполнения проекта.

2) Организация выполнения проектной деятельности в удаленном режиме (pd.spbstu.ru/onlinecommunity): разработаны дополнительные методические и регламентирующие материалы для всех ключевых заинтересованных сторон, проведены встречи-вебинары по организации удаленной работы с наставниками, с руководителями проектных команд, с заказчиками. Все процессы взаимодействия со студентами были максимально автоматизированы и регламентированы, что позволило организовать одновременное обучение и работу над проектами большого количества участников (6000+).

3) Организация системы подготовки преподавателей-наставников для студенческих проектных команд. Созданы курсы повышения квалификации, благодаря которым преподаватели получили компетенции, позволяющие им обеспечивать внутренние и внешние связи команды проекта, помогать команде выстраивать рабочий процесс, ориентироваться в образовательном пространстве университета, содействовать разрешению конфликтных ситуаций в команде и т. д.

4) Разработка методологии организации проектной деятельности в образовательных организациях. Подготовлена и апробирована программа повышения квалификации для образовательных организаций, позволяющая системно организовать проектную деятельность.

Выполнение проектной деятельности реализовано по методологии смешанного обучения (blended learning), которая сочетает самостоятельное изучение студентом теоретической базы о проектной деятельности, практические аудиторные занятия с преподавателем-наставником, а также значительный объем самостоятельной работы в студенческих командах при участии внешних экспертов.

Главным принципом реализации данного кейса является обучение через практику в междисциплинарных командах и комплексная оценка качества выполнения проектной деятельности. Все студенты проходят путь от выбора идеи проекта и поиска решения до получения продукта и представления его заказчику, кураторам и экспертам курса.

Студенты не ограничены в выборе тематики: проект может носить любой характер – исследовательский, инженерный, предпринимательский, социальный или творческий. Главное – успеть его реализовать в течение одного семестра.

Важным этапом в реализации проектной деятельности является выбор тематики проекта и постановка проектной задачи. В период пандемии в рамках дистанционной реализации проектной деятельности для расширения возможностей выбора студентам успешным показал себя опыт использования платформ профессиональных агрегаторов задач:

- Профстажировки 2.0 (профстажировки.рф) – совместный проект АНО «Россия – страна возможностей» и Общероссийского народного фронта, который реализуется в рамках федерального проекта «Социальные лифты для каждого» национального проекта «Образование». На платформе Профстажировки 2.0 представлены тысячи кейсов коммерческих компаний, государственных и общественных организаций. В процессе решения кейса студентам предоставляется возможность для коммуникации с представителем заказчика;
- «Профессионалы 4.0» (professionals4-0.ru) – платформа для решения задач крупных промышленных компаний, органов власти и коммерческих организаций в гибких командах. Это среда, которая позволяет вовлекать таланты со всей страны для усиления проектных команд крупных компаний внешними компетенциями. Проект включает в себя онлайн-взаимодействие с помощью сайта, мобильного приложения и офлайн-мероприятия для нетворкинга и профессионального развития специалистов. Совместный проект ПАО «Газпром нефть» и АНО «Россия – страна возможностей»;
- платформа с задачами Data Science (www.kaggle.com/);
- платформа HackerRank (www.hackerrank.com/), которая предлагает задания по программированию.

Отлаженный механизм взаимодействия с данными платформами позволил засчитывать студентам участие в конкурсе и работу над кейсами компаний, представленных на данных платформах, в качестве результатов по производственной практике при условии соответствия выбранного кейса профилю подготовки. В случае успешного решения задачи студенты также получали возможность пройти стажировку в компании, представившей кейс.

Платформа проектной деятельности на базе LMS Moodle агрегирует задачи и идеи проектов от самих студентов (инициативные проекты), от подразделений СПбПУ и

от внешних компаний, создавая веб-ресурс с банком потенциальных проектов, а также предоставляет информацию и контактные данные кураторов от заказчиков и преподавателей-наставников или научных руководителей, которые будут сопровождать работу студентов по данным тематикам.

Выстроенная система организации и оценки реализации проектной деятельности предполагает систематическую работу с заказчиками проектов, в первую очередь, со стороны компаний реального сектора экономики.

Внешние компании могут бесплатно принять участие в курсе в качестве заказчика при выполнении следующих условий:

- предоставление куратора для сопровождения студенческих команд, который будет поддерживать коммуникацию со студентами в очном или дистанционном формате не реже 1 раза в 2 недели;
- предоставление ресурсов, без которых выполнение поставленной задачи невозможно;
- соответствие заявленной темы критериям отбора.

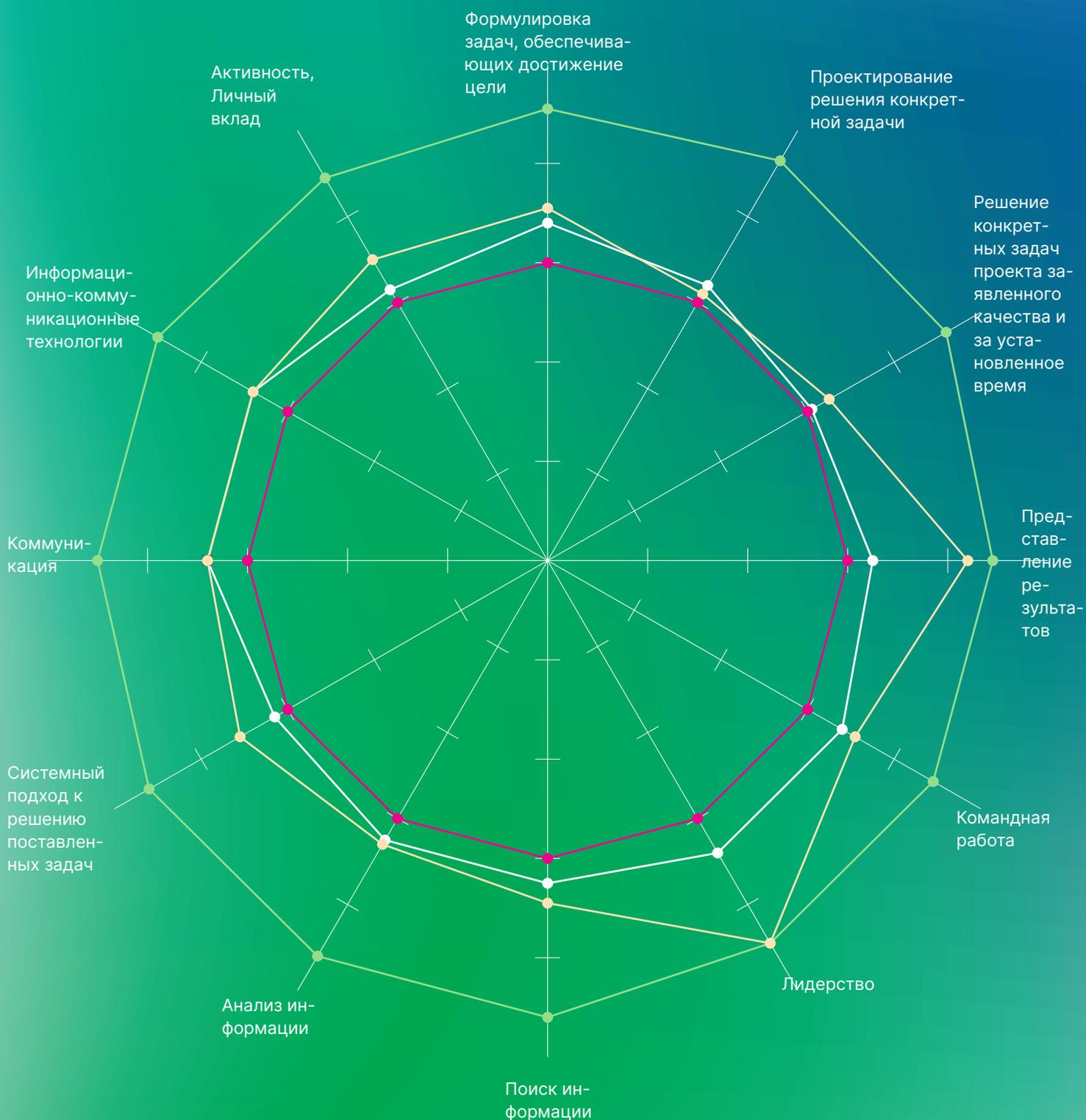
Система организации проектной деятельности включает особую систему оценивания и мониторинга, в которой основой для выставления оценки служит единая система оценки компетенций и аналитики, учитывающая все учебные активности студентов, как теоретические, так и практические, как индивидуальные, так и групповые.

Отдельная роль в организации проектной деятельности отводится руководителю проекта из числа студентов, который выбирается участниками команды. Для самоконтроля деятельности руководителя проекта разработан чек-лист (Приложение 2.1).

Система оценивания выполнения проекта основывается на сборе данных на каждом этапе проектной деятельности. Для выставления оценки по цифровому следу студента используются следующие источники данных:

- аттестация по теоретическому онлайн-курсу (автоматическая выгрузка, отражается на графической диаграмме оценки компетенций студента (рис.2.2)), необходимый минимум освоения онлайн-курса составляет 60%;
- командная и индивидуальная оценка за практическую часть:
 - работа всей команды оценивается преподавателем-наставником, а также заказчиком, в случае если заказчик проявляет активную позицию, по

Рис. 2.2. Графическая диаграмма оценки компетенций студента



Команда

Студент-теория (знания)

Студент-практика (умения, навыки)

Необходимый минимум

Каждый студент по итогам курса получает оценку, вычисляемую на основании следующих данных:

- индивидуальная оценка за прохождение теоретического курса;
- оценка работы всей команды преподавателем-наставником на портале за выполнение групповых заданий (шаблоны и презентации);
- индивидуальная оценка участника команды руководителем проекта из числа студентов как «личный вклад» в работу над заданием;
- оценка работы команды от заказчика.

каждому из 12 индикаторов достижения компетенций на портале на каждом этапе выполнения проекта;

- индивидуальная оценка участника команды рассчитывается как произведение командных баллов и «личного вклада» в реализацию проектной деятельности, определяемого руководителем проекта.

Дополнительная аналитика и оценка качества организации образовательной деятельности по курсу представлена в форме встроенных опросов:

- самооценка студентом компетенций до прохождения курса;
- самооценка студентом компетенций после прохождения курса;
- оценка работы преподавателя-наставника студентами;
- оценка общей удовлетворенности курсом студентами.

Указанные опросы встраиваются как обязательные в соответствующие этапы выполнения студентом проекта на портале. Подробные результаты этих опросов отражаются в отдельных таблицах с возможностью автоматического создания графиков по фильтрам «тип проекта», «инициатор», «институт», «преподаватель», «группа», «специальность», «тип команды». Конечный результат опроса (балл или %) отражается в сводной таблице оценивания.

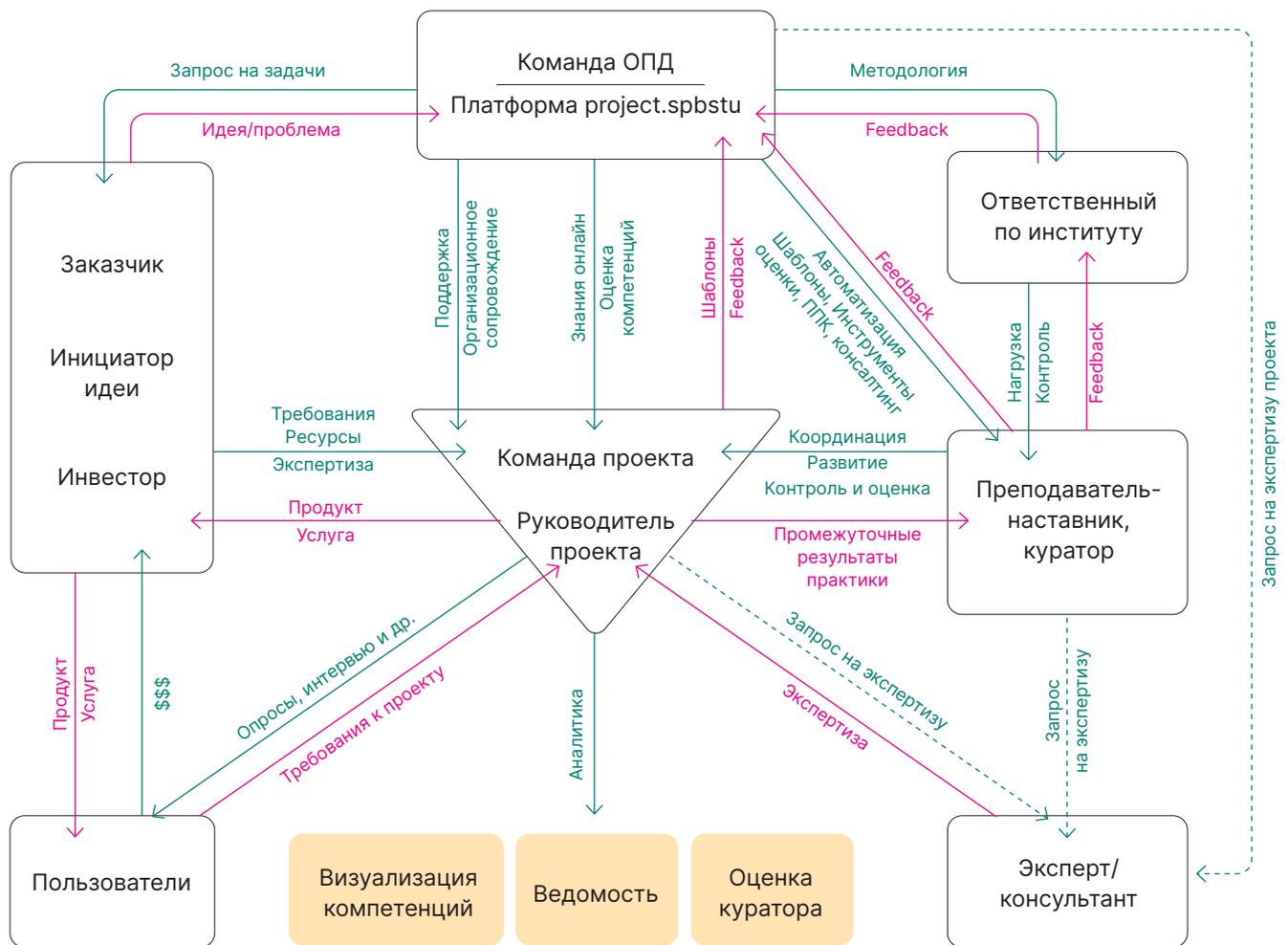
В конце семестра лучшие проекты отбираются на межинститутский Конкурс проектов. Он является обязательным элементом курса, повышает мотивацию команд доводить идеи до результата и позволяет выделить наиболее продуктивные команды. Лучшие команды в финале конкурса представляют свои проекты потенциальным заказчикам, партнерам, работодателям.

В результате конкурсного отбора командам предоставляется возможность продолжить работу над проектом при реализации практики и/или стажировки на старших курсах.

Для обеспечения выполнения проектной деятельности желательно наличие следующих кадровых ресурсов:

- команда организаторов, в функциональные обязанности которых входит разработка методологии, контента, сопровождение платформы, сопровождение теоретического и практического курсов; организация поддерживающих мероприятий; привлечение заказчиков, в том числе привлечение внешних компаний в качестве заказчиков

Рис. 2.3. Схема взаимодействия участников проектной деятельности



студенческих проектов; методическая и техническая поддержка заинтересованных лиц и т. д.;

- ответственные за проектную деятельность в каждом институте (помощь в формировании пула наставников и распределении студентов; организация институтского конкурса проектов и т. д.);
- преподаватели-наставники, прошедшие соответствующую программу повышения квалификации (работа со студенческими командами и т. д.);
- пул экспертов-консультантов (поддерживающие мероприятия для студентов и преподавателей, конкурсы проектов, аналитика, получение обратной связи, консультации студентам по узким вопросам).

Функциональные задачи участников представлены на схеме (рис. 2.3).

Для обеспечения организационных условий реализации проектной деятельности необходимы инфраструктурные

пространства, приспособленные для работы студентов над проектами. Пространства могут быть различного формата – от полноценных коворкингов до «проектных уголков», а также цифровые инструменты поддержки: отдельный портал курса (project.spbstu.ru), онлайн-пространство каждого проекта на базе платформы LMS Moodle, портал, представляющий студентам все доступные задачи компаний и обеспечивающий связь студенческих команд, преподавателей-наставников и кураторов от компаний, система видео-конференц-связи для организации коммуникации (например, платформа MS Teams), дополнительные инструменты взаимодействия через социальные сети (VK-сообщество (vk.com/project_polytech); почта project@spbstu.ru; Telegram-канал).

В таблице 2.1 представлены рекомендации по минимизации рисков, появление которых возможно при внедрении данной системы.

Таб. 2.1. Рекомендации по минимизации рисков, появление которых возможно при внедрении системы организации и мониторинга проектной деятельности

Риски	Рекомендации
<p>Сопrotивление со стороны преподавателей вуза в связи с отсутствием необходимых навыков для работы в новом формате: организация работы студентов над задачами компаний требует развития коммуникационных навыков не только у студентов, но и у преподавателей, осуществляющих руководство этими работами. Также работа над задачами внешних заказчиков требует от преподавателей гибкости, скорости переориентации на новые темы, возможно, развития собственных дополнительных компетенций по запросу рынка. Появление третьей стороны в образовательном процессе (студент, преподаватель, заказчик) также требует организационной гибкости</p>	<p>Обучение преподавателей, внедрение системы мотивации, учитывающей и поощряющей курирование студенческих проектов для внешних заказчиков, развитие института наставничества, программы повышения квалификации для наставников</p>
<p>Отсутствие инфраструктуры для поддержки проектной деятельности студентов</p>	<p>Разработка концепции и дизайна пространств, приспособленных для работы студентов над проектами (пространства могут быть различного формата, от полноценных коворкингов до «проектных уголков»).</p>
<p>Отсутствие мотивации студентов</p>	<p>Поддержка программ по мотивации студентов к активному ведению проектной деятельности. Широкий спектр – от использования геймификации до проведения мероприятий делового характера по тематике личностного роста, проектной активности, проектных сессий с участием партнеров вуза, в том числе компаний, предлагающих тематики проектов.</p> <p>Расширение базы компаний, ставящих задачи студентам, за счет предложения нового формата сотрудничества компаниям, предоставляющим студентам практику в традиционном понимании. Налаживание сотрудничества с организациями-агрегаторами кейсов, задач и проектных конкурсов от компаний, например, платформа «Профстажировки 2.0»</p>
<p>Административные барьеры, не позволяющие студентам засчитывать их работу над проектами заказчиков в образовательной деятельности (зачет практики и курсовых работ, написание дипломных работ по темам проектов и т. п.) в связи с несовпадением по временным параметрам или несоответствием другим формальным требованиям</p>	<p>Разработка программ проектной деятельности, интегрированных в образовательный процесс, по примеру курса «Основы проектной деятельности». Разработка гибкой системы требований и зачетов студенческих практических работ</p>

16 000 сту

приняли участие в апробировании целостной системы вовлечения студентов в проектную деятельность



**Контакты
для детального
ознакомления
с опытом**

Редько Сергей
Георгиевич, доктор
технических наук,
профессор Высшей
школы киберфизических систем и
управления Института компьютерных
наук и технологий,
redko_sg@spbstu.ru

Внедрение целостной системы вовлечения студентов в проектную деятельность по всем программам бакалавриата и специалитета, основанной на смешанной модели обучения, апробировано на 16000 студентах; в течение 4-х запусков реализовано более 1800 проектов, в т.ч. более 10 000 студентов прошли онлайн-курс на НПОО (openedu.ru/course/spbstu/OPD) с фиксацией «цифрового следа» обучения и выполнения проекта, более 150 проектов выполнено по темам внешних компаний (Северсталь, BIOCAD, Газпром Нефть, Ижорские заводы, ОМЗ-Спецсталь, Unilever, Магнит, Эрмитаж, HeadHunter, Mars, Bosh, Nissan, АО «НИИ командных приборов», Ginza Project, «Робовизард» / Kawasaki Robotics и др). Более 200 преподавателей прошли обучение по программе повышения квалификации «Преподавание курса "Основы проектной деятельности"», более 2000 студентов сторонних вузов изучали курс «Основы проектной деятельности» в рамках сетевых договоров на НПОО (openedu.ru/course/spbstu/OPD). Около 500 студентов сторонних вузов за 2019–2020 гг. прошли курс (теоретическая и практическая часть) на внутренней платформе университета в рамках сетевых договоров. В 2018 году онлайн-курс «Основы проектной деятельности» награжден премией Правительства Санкт-Петербурга.

Информационные ресурсы и дополнительная научная и методическая ли-

тература с более подробным описанием применения практики в образовательном процессе:

- портал о проектной деятельности (pd.spbstu.ru);
- внутренний портал проектной деятельности (project.spbstu.ru);
- курс на НПОО (openedu.ru/course/spbstu/OPD);
- Итс Т. А., Редько С. Г., Черникова А. В., Щепинин В. Э. Формирование компетентностной модели результатов обучения по отдельной дисциплине // Система оценки квалификации в развитии вузовского образования России и зарубежных стран: Материалы Рос. науч.-метод. конф. с междунар. участием / Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2018. – С.60 – 63.
- Основы проектной деятельности: учеб. пособие / С. Г. Редько [и др.]. – СПб., 2018. – 84 с.
- Редько С. Г., Цветкова Н. А., Селедцова И. А. Подход к подготовке специалистов с учетом вызовов цифровой экономики (на примере обучения проектной деятельности) // Инновации. – 2019. – № 12 (254). – С.22 – 28.
- Systematic Approach to Education of Specialists for a New Technological Paradigm / S. G. Redko, N. A. Tsvetkova, I. A. Seledtsova, S. A. Golubev // Cyber-Physical Systems and Control. CPS&C

УДЕНТОВ

2019. Lecture Notes in Networks and Systems. 2019. Vol. 95. Springer, 2020. P.643 – 650.

Данная практика может быть использована в образовательных организациях, внедряющих в свою деятельность комплексную систему организации и мониторинга проектной деятельности.

Подход к организации и мониторингу проектной деятельности может быть тиражирован на другие образовательные организации как комплексно, так и отдельными элементами:

- теоретический курс «Основы проектной деятельности», размещенный на НПОО (массовый открытый онлайн-курс);
- развертывание IT-платформы проектной деятельности с системой аналитики в вузе (на базе платформы LMS Moodle);
- сетевое взаимодействие по реализации теоретического курса и практической составляющей – выполнение проектов, в том числе предложенных заказчиками из числа работодателей;
- обучение наставников по программам повышения квалификации.

> 1 800
проектов

реализовано
в течение
четырех запусков

**Рекомендации
по внедрению
комплексной
системы
профессионального
развития и оценки
компетенций
профессорско-
преподавательского
состава**





собые требования к социально-личностным, управленческим и цифровым компетенциям педагогических работников в условиях перехода к новым моделям реализации образовательного процесса стали одним из основных вызовов к системе управления качеством образовательной деятельности вузов, в том числе и инженерных, в ситуации пандемии и после нее. Как отмечается в аналитическом докладе «Уроки «СТРЕСС-ТЕСТА»: вузы в условиях пандемии и после нее»⁴, для распространения новых форматов реализации образовательного процесса необходимо формирование критической массы педагогов, способных внедрять инновационные образовательные и цифровые практики, посредством применения различных механизмов: повышения квалификации и переподготовки, поддержки сообществ преподавателей, системы поощрения и мотивации педагогов, активно включающихся в разработку и использование цифровых ресурсов, инструментов и методик их применения. При этом очень важно проводить разъяснительную работу о том, что эффективное внедрение цифровых технологий в образовательный процесс не снижает, а повышает качество образовательного процесса, облегчает рутинную работу преподавателей, тем самым постепенно снимая негативный фон, созданный резким переходом в «полный онлайн».

Необходимо отметить, что существующие в настоящее время в системе высшего образования процедуры конкурсных отборов на замещение вакантных должностей педагогических работников, как один из элементов управления качеством образования, зачастую проводятся достаточно формально. В период пандемии отдельные вузы также столкнулись с дополнительными сложностями проведения конкурсных процедур в дистанционном формате. Таким образом, возникает объективная потребность в разработке и реализации механизмов, которые превратили бы процесс оценки деятельности преподавателя в действенный инструмент развития его профессионализма в ответ на вызовы потребностей устойчивого развития общества в условиях цифровизации.

Таким инструментом в СПбПУ является комплексная система профессионального развития и оценки компетенций педагогических работников, в том числе и для работников, привлекаемых к реализации

образовательных программ инженерного профиля подготовки, состоящая из следующих четырех подсистем:

- подсистема «входного отбора» профессорско-преподавательского состава (ППС), формирующая в рамках процедуры конкурса на замещение вакантных должностей минимальные требования к должностям ППС;
- подсистема добровольной аттестации ППС для определения уровня профессиональных компетенций работников в соответствии с их трудовыми функциями и их совершенствования;
- подсистема определения рейтинга ППС, основанная на количественно-качественной оценке труда ППС с целью определения образовательного, научного и инновационного потенциала преподавателей и заключения «эффективного контракта»;
- цифровая среда университета для оценки ППС, позволяющая проводить конкурсные процедуры в удаленном формате, учитывать результаты добровольной аттестации, количественные показатели рейтинга.

В рамках подсистемы «входного отбора» ППС устанавливаются показатели учебно-методической и научно-исследовательской работы и их минимальные количественные значения для соответствующих должностей ППС; проводится конкурсный отбор на замещение вакантных должностей ППС Конкурсной комиссией ППС университета. Предварительное обсуждение претендентов организуется на заседаниях Учёных советов институтов, при необходимости проводятся пробные учебные занятия.

В рамках подсистемы добровольной аттестации ППС осуществляется определение уровня профессиональных компетенций ППС и реализуется система специализированного повышения квалификации, в которой упор делается на блок, направленный на формирование у преподавателей цифровых компетенций.

В рамках подсистемы определения рейтинга ППС выполняется разработка и установление функциональных групп показателей для проведения количественно-качественной оценки труда, проводится процедура определения рейтинга ППС и заключение «эффективного контракта» с преподавателями с установлением повышающих коэффициентов к окладу 1,0 / 1,3 / 1,6.

Цифровая среда университета для оценки ППС включает:

⁴ Аналитический доклад «Уроки «СТРЕСС-ТЕСТА»: вузы в условиях пандемии и после нее» / Н.Ю. Анисимов и др. – Текст : электронный. – URL: http://www.tsu.ru/upload/medialibrary/add/uroki-stress_testa-vuzy-v-usloviyakh-pandemii-i-posle-nee.pdf (дата обращения: 29.07.2021).

- цифровой сервис для автоматизации проведения конкурсных процедур ППС, включая конструктор штатного расписания, подсистемы электронного голосования и отчетности по итогам работы Конкурсной комиссии ППС;
- портал Управления персоналом для объявления конкурса на замещение вакантных должностей ППС;
- автоматизированный учет количественных показателей рейтинга и добровольной аттестации ППС на базе автоматизированной системы «Рабочий офис НПР».

Центральным элементом комплексной системы профессионального развития и оценки компетенций ППС является добровольная аттестация.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого стал первым в России вузом, разработавшим и внедрившим такую систему в регулярную практику проведения аттестационных процедур, поскольку она позволяет не только устанавливать формальное соответствие педагогов требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, предъявляемым к кадровым условиям реализации образовательных программ, и единого квалификационного справочника должностей руководителей, но и определять качество педагогических работников, выстраивая эффективную систему профессионального совершенствования преподавателей в разрезе стратегических целей университета, диктуемых внешней средой⁵.

Добровольная аттестация преподавателей включает в себя оценку качества преподавания по четырем аттестационным модулям:

- нормативный правовой модуль – знание нормативных правовых основ деятельности преподавателя;
- модуль цифровых компетенций – умение работать в трансформирующейся цифровой среде вуза;
- профессиональный модуль – владение материалом по профилю преподаваемых дисциплин;
- коммуникативный модуль – владение техниками эффективной подачи материала, организации взаимодействия с обучающимися.

Первые три модуля реализуются в форме тестирования, коммуникативный модуль включает в себя проведение независимого опроса студентов. Все модули реализованы на Портале независимой

оценки качества образования (noko.spbstu.ru) на базе платформы LMS Moodle.

Каждый аттестационный модуль, реализуемый в форме тестирования, включает 10 тестовых заданий, отобранных из общего банка тестовых заданий случайным образом. На выполнение тестовых заданий по каждому модулю отводится 15 минут и две попытки. Интервал между попытками составляет 10 минут.

Тест по нормативному правовому модулю в обязательном порядке включает задания по следующим темам:

- разработка образовательных программ высшего образования (федеральные государственные образовательные стандарты, профессиональные стандарты);
- Образовательная политика СПбПУ;
- деятельность преподавателя в системе высшего образования (трудовое законодательство в системе высшего образования);
- деятельность педагогических работников в должностях ППС СПбПУ (локальные нормативные акты, регламентирующие деятельность педагогических работников СПбПУ);
- осуществление образовательной деятельности по программам высшего образования (порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, государственной итоговой аттестации, практической подготовки обучающихся);
- планирование педагогической нагрузки профессорско-преподавательского состава;
- государственная регламентация образовательной деятельности и независимая оценка качества образования (лицензирование, государственная аккредитация, профессионально-общественная аккредитация, независимая оценка качества условий осуществления образовательной деятельности и пр.).

Тест по модулю цифровых компетенций в обязательном порядке включает задания по следующим темам:

- Электронная информационно-образовательная среда (общие и нормативные правовые вопросы организации ЭИОС вуза);
- Рабочий офис НПР (работа в цифровой подсистеме университета);
- формирование научного профиля научно-педагогического работника (работа в различных наукометрических базах);
- поиск информационно-библиотечных ресурсов (работа в электронном библиотечном каталоге СПбПУ);

⁵ 2.2. Комплексная система профессионального развития и оценки компетенций педагогических работников как практика реализации принципов менеджмента Э. Деминга в управлении кадрами вуза / [Е. М. Разинкина, Е. А. Зима, О. В. Калинина] // Концепции Э. Деминга в управлении качеством. – Белгород, 2020. – С. 51–61.

- работа в системе дистанционного обучения на базе LMS Moodle;
- работа с электронными ведомостями;
- работа в MS Teams.

Тестирование по профессиональному модулю призвано установить соответствие образования преподавателя профилю преподаваемых дисциплин. Выбор одного или нескольких профессиональных модулей для прохождения тестирования преподаватель осуществляет самостоятельно.

Аттестационные модули, реализуемые в форме тестирования, ежегодно обновляются не менее чем на 20% от общего количества тестовых заданий по соответствующему модулю. Все тестовые задания перед включением в банк проходят экспертизу качества.

Независимый опрос студентов в рамках коммуникативного модуля проводится Центром качества образования при поддержке Студенческой комиссии по качеству образования Первичной профсоюзной организации студентов и аспирантов СПбПУ.

В опросе участвуют студенты, обучавшиеся у преподавателя, принимающего участие в добровольной аттестации, в семестре, предшествующем семестру проведения процедуры добровольной аттестации. Студентам предлагается дать ответы по вербальной шкале «да», «скорее да, чем нет», «затрудняюсь ответить», «скорее нет, чем да», «нет» на следующие пять вопросов о деятельности конкретного преподавателя:

- проводит информативные лекции / практические занятия, иллюстрируя примерами из практики, умеет заинтересовать своим предметом;
- излагает материал в доступной и понятной форме, разбирает вопросы, которые вызвали затруднения;
- в начале курса рассказывает, как будет оцениваться работа в семестре и проходить зачет/экзамен, в течение и в конце семестра придерживается своих же требований;
- начинает занятия вовремя, соблюдает расписание учебных занятий;
- не повышает голос, ведет себя уважительно, прост в общении.

Оценка результатов по коммуникативному модулю осуществляется средствами LMS Moodle путем перевода шкальных значений признаков из вербальной в математическую двуполярную форму в соответствии с таблицей 3.1.

В случае если по объективным причинам результаты независимого опроса в

Таблица 3.1. Значения признаков шкалы опроса

Вербальная форма	Математическая форма
да	6
скорее да, чем нет	3
затрудняюсь ответить	0
скорее нет, чем да	-3
нет	-6

рамках коммуникативного модуля не могли быть получены, его результат приравнивается к результату «затрудняюсь ответить» (0 баллов).

Результаты прохождения добровольной аттестации оцениваются по 100-балльной шкале. Баллы, полученные в результате прохождения аттестационных и коммуникативного модулей, суммируются.

Пороговое количество баллов, необходимое для успешного прохождения процедуры добровольной аттестации в целом, устанавливается равным 60% от максимального количества баллов.

Пороговое количество баллов, необходимое для успешного прохождения аттестационного модуля в форме тестирования, устанавливается равным 60% от максимального количества баллов. Пороговое количество баллов, необходимое для успешного прохождения коммуникативного модуля, не устанавливается.

Для подготовки преподавателей к добровольной аттестации разработаны и реализуются специализированные программы повышения квалификации педагогических работников СПбПУ, ориентированные на соответствующий модуль добровольной аттестации: «Нормативно-правовое обеспечение образовательной деятельности в системе высшего образования» (нормативный правовой модуль); «Цифровая среда образовательной организации» (модуль цифровых компетенций); «Публичные выступления в научно-образовательной деятельности» (коммуникативный модуль). Объем каждой программы составляет 36 часов. Преподаватели могут обучиться по одной, двум или трем программам повышения квалификации, а могут пройти тестирование без освоения соответствующего

щих программ. В случае успешного освоения программ повышения квалификации по нормативному правовому модулю и модулю цифровых компетенций полученные результаты перезачитываются в рамках аттестации по соответствующему модулю с максимальным баллом.

Набор программ повышения квалификации, как и модулей для проведения аттестации, является неслучайным и определяется не только квалификационными требованиями, предъявляемыми к преподавателю в рамках действующего законодательства, т.е. формализовано (знание нормативной правовой базы высшего образования и умение применять ее на практике), но и современными реалиями трансформирующегося цифрового общества (цифровые компетенции, способность к обучению в сотрудничестве и пр.). При этом важно отметить, что если освоение программ повышения квалификации по нормативному правовому обеспечению и цифровым компетенциям дает преподавателю быстрый результат уже в текущем году, то освоение программы «Публичные выступления в научно-образовательной деятельности» дает результат отложенный, поскольку совершенствование коммуникативных навыков преподавателя не может мгновенно отразиться в результатах опроса студентов.

По результатам успешного прохождения добровольной аттестации преподавателям выдается сертификат со сроком действия 3 года.

Встраивание системы профессионального развития компетенций педагогических работников через реализацию программ повышения квалификации в структуру системы оценки персонала способствует быстрой и эффективной адаптации новых сотрудников, постоянному развитию и наращиванию их компетенций, сохранению профессионального тонуса у преподавателей со стажем. Кроме того, такая структура позволила использовать формат программ повышения квалификации в качестве дискуссионных площадок для обсуждения острых противоречий и проблемных вопросов, что способствовало снятию «негативного фона» реализации образовательного процесса, в том числе в сложных условиях перехода к дистанционному формату обучения. Реализованный подход обеспечил возможность оперативно наращивать «критическую массу» преподавателей, лояльно относящихся ко всему новому и способных применять современные образовательные технологии

в своей профессиональной деятельности.

Добровольная аттестация ППС интегрирована в действующую систему стимулирования – успешное прохождение аттестации позволяет преподавателям получить дополнительные баллы в соответствии с Положением о рейтинге педагогических работников в рамках эффективного контракта, что вносит вклад в общую сумму набранных преподавателями баллов, используемых для определения персональных повышающих коэффициентов при расчете должностных окладов. Это соизмеримо, например, с баллами, начисляемыми за научную публикацию в изданиях, индексируемых в наукометрических базах данных Scopus и Web of Science. При этом баллы за прохождение добровольной аттестации начисляются в течение всего периода действия сертификата.

Процесс разработки и внедрения комплексной системы профессионального развития и оценки компетенций педагогических работников в формате проведения добровольной аттестации можно разделить на два этапа.

Первый этап – экспериментальный – включает в себя следующие основные мероприятия:

1. разработка концепции и локальной нормативной базы по процедуре добровольной аттестации;
2. разработка программ повышения квалификации, сопряженных с аттестационными модулями добровольной аттестации;
3. разработка и внешнее рецензирование банка тестовых заданий для трех аттестационных модулей системы добровольной аттестации, опросника для студентов по оценке деятельности преподавателей;
4. разработка цифровых ресурсов для проведения процедур тестирования и опросов, анализа и учета результатов добровольной аттестации на платформе LMS Moodle;
5. разработка процедуры, организация и проведение апробации процедуры добровольной аттестации преподавателей на экспериментальных площадках (выборочные образовательные структурные подразделения университета);
6. разработка макета для сертификатов об успешном прохождении процедуры добровольной аттестации;
7. учет результатов прохождения добровольной аттестации в системе эффективных контрактов на базе построения рейтинга;

Таб. 3.2. Рекомендации по минимизации рисков, появление которых возможно при внедрении системы добровольной аттестации ППС

Риски	Рекомендации
Сложность в интеграции различных автоматизированных систем учета и управления	Наличие высококвалифицированного персонала, привлекаемого к автоматизации всех процессов сбора и обработки информации, а также поддерживающего информационно-образовательную электронную среду образовательной организации высшего образования
Невозможность автоматизации (возможность неполной автоматизации) учета количественных показателей оценки качества труда из-за отсутствия автоматизированного учета того или иного показателя в образовательной организации	Использование принципов системности и взаимосвязанности, определяющих согласование действий всех структурных подразделений образовательной организации, участвующих в управлении и проектировании комплексной системы профессионального развития и оценки компетенций профессорско-преподавательского состава в условиях цифровизации образования
Недостаточно высокий уровень качества программ повышения квалификации, сопряженных с аттестационными модулями добровольной аттестации	Привлечение внешних экспертов для разработки и экспертизы программ повышения квалификации, сопряженных с аттестационными модулями добровольной аттестации
Недостаточно высокий уровень качества тестовых материалов для использования в процедуре добровольной аттестации преподавателей	Привлечение внешних экспертов для разработки и оценки тестовых материалов, используемых в процедуре добровольной аттестации преподавателей

8. подведение итогов эксперимента, публикация результатов, доработка системы добровольной аттестации, в том числе с учетом отзывов преподавателей, прошедших аттестацию, и внешних рецензентов.

Второй этап – основной – предполагает реализацию следующих мероприятий:

1. массовое внедрение процедуры добровольной аттестации преподавателей во все образовательные структурные подразделения университета;
2. организация повышения квалификации преподавателей, выразивших желание пройти подготовку к прохождению добровольной аттестации.

Для создания и внедрения комплексной системы профессионального развития и оценки уровня компетенций педагогических работников желательным наличие структурного подразделения, занимающегося вопросами оценки качества образовательной деятельности. Работники, участвующие в реализации данной системы, должны обладать базовыми знаниями,

умениями и навыками в области оценки и развития персонала, привлекаемого к реализации образовательных программ. В СПбПУ проведение независимой оценки профессорско-преподавательского состава посредством процедуры добровольной аттестации в интересах профессионального развития работников является одной из задач центра качества образования университета.

В таблице 3.2 представлены рекомендации по минимизации рисков, появление которых возможно при внедрении данной системы.

Апробация системы добровольной аттестации преподавателей подтвердила ее эффективность. В ходе апробации в 2017/2018 учебном году процедуру добровольной аттестации прошли 187 преподавателей двух институтов СПбПУ. С 2018/2019 учебного года добровольная аттестация внедрена в регулярную практику оценки преподавателей всего университета, в ней приняли участие 1009 преподавателей в рамках всего университета,



**Контакты
для детального
ознакомления
с опытом**

Калинина Ольга Владимировна, доктор экономических наук, доцент, директор высшей школы производственного менеджмента, заместитель директора института промышленного менеджмента, экономики и торговли, ovkalinina@spbstu.ru.

95% преподавателей успешно прошли данную процедуру и получили сертификаты.

В 2019/2020 учебном году аттестация преподавателей проводилась в масштабе всего университета. Поскольку практически все преподаватели прошли процедуру добровольной аттестации на предыдущих этапах, а сроки действия их сертификатов еще не истекли, были поданы 364 заявления, однако в связи с форс-мажорной ситуацией, связанной с переходом университета на дистанционный формат обучения в рамках мероприятий по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19, тестирование прошли 257 преподавателей, в том числе 54 человека – очно и 203 человека – дистанционно с установкой специализированного программного обеспечения Safe Exam Browser. 239 преподавателей прошли аттестацию и получили сертификаты, что составило 93% от принявших участие в процедуре добровольной аттестации педагогических работников. При этом правом на перезачет результатов повышения квалификации по нормативному правовому модулю воспользовались 98 человек, по модулю цифровых компетенций – 76 преподавателей.

В 2020/2021 учебном году в процедуре добровольной аттестации приняли участие 177 человек, в основном, преподаватели-новички, впервые избираемые по конкурсу, правом на перезачет результатов повышения квалификации воспользовалась примерно четверть из них.

По результатам проведенной внешней экспертизы разработанная комплексная система профессионального развития и оценки компетенций педагогических работников в 2018 году была поддержана федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальное аккредитационное агентство в сфере образования». А в 2020 году проект СПбПУ «Комплексная система профессионального развития и оценки компетенций педагогических

работников в управлении кадрами вуза» занял первое место в номинации «Лучшая кадровая технология оценки персонала» на конкурсе «Лучшие кадровые технологии Санкт-Петербурга – 2020».

Важно отметить, что более высокий уровень цифровых компетенций преподавателей обусловил повышение «чистоты» информации в автоматизированных системах университета (корректность заполнения профилей в наукометрических базах, цифровых сервисах и пр.), кроме того, облегчил переход университета к исключительно дистанционному формату обучения в электронной информационно-образовательной среде в условиях пандемии. Повышение уровня нормативной правовой и цифровой грамотности, а также освоение техник эффективной подачи материала и организации взаимодействия с обучающимися обусловили повышение качества организации и осуществления образовательной деятельности в СПбПУ в целом.

Комплексная система профессионального развития и оценки компетенций педагогических работников в формате процедуры добровольной аттестации преподавателей является важным звеном единой системы независимой внутренней оценки качества образовательной деятельности СПбПУ, одновременно обеспечивая развитие компетенций преподавателей в ответ на вызовы современного общества к высшей школе. При этом акцент делается не на традиционно легко измеряемых наукометрических показателях, характеризующих научно-исследовательскую деятельность преподавателей, а на аспектах, напрямую влияющих на качество учебного процесса.

Система добровольной аттестации ППС СПбПУ может быть тиражирована в других образовательных организациях высшего образования, внедряющих в свою деятельность элементы системы

аттестации преподавателей, в том числе с применением цифровых сервисов.

Используемая локальная нормативная база:

1. Положение о порядке организации и проведения конкурса на замещение должностей педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ФГАОУ ВО «СПбПУ», утвержденное приказом СПбПУ от 23.10.2019 № 2219 (clck.ru/ThVNw).
2. Минимальные требования к значениям показателей учебно-методической и научной деятельности претендентов на замещение должностей педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ФГАОУ ВО «СПбПУ», утвержденные приказом СПбПУ от 10.09.2020 № 1352 (clck.ru/ThVTA).
3. Регламент управления цифровыми профилями педагогических работников в информационно-управляющей системе «Рабочий офис НПР», утвержденный приказом СПбПУ от 29.04.2021 № 923 (clck.ru/X9ddu).
4. Положение о порядке проведения добровольной аттестации работников, занимающих должности педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ФГАОУ ВО «СПбПУ», утвержденное приказом СПбПУ от 24.02.2021 № 316 (clck.ru/X9dfk).
5. Положение о рейтинге педагогических работников, занимающих должности педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу, и научных работников ФГАОУ ВО «СПбПУ», утвержденное приказом по основной деятельности от 13.11.2019 № 2405 (clck.ru/ThVEZ), с изменениями, внесенными приказом СПбПУ от 18.09.2020 № 1410 (clck.ru/X9diJ).

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1.1. Практическое занятие для бакалавров «Основы разработки человеко-машинного интерфейса»
http://io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/Приложение-1_1.pdf

Приложение 1.2. Лабораторная работа для магистров «Удаленное управление лабораторным комплексом сборочной линии Festo MPS500»
http://io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/Приложение-1_2.pdf

Приложение 1.3. Пример задания для проекта
http://io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/Приложение-1_3.pdf

Приложение 1.4. Примеры выполнения заданий проектов (презентация, пояснительная записка)
http://io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/Приложение-1_4_1.pdf
http://io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/Приложение-1_4_2.pdf

Приложение 2.1. Чек-лист для руководителя проекта
http://io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/Приложение_2_1.pdf

Издание входит в серию
«Методические рекомендации
по использованию новых
инструментов управления
качеством образования
на основе опыта ведущих
российских университетов».

Серия издана Институтом
образования ТГУ в рамках
выполнения проекта «Научно-
методическое обеспечение
развития системы управления
качеством высшего образования
в условиях коронавирусной
инфекции covid-19 и после нее».