

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Стандартизация, метрология и управление качеством»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой






 В.С. Секацкий

«14»  2017г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

221400.62 Управление качеством

Совершенствование качества образовательной программы в области техники  
и технологии посредством внедрения стандартов CDIO  
(на примере ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника)

Руководитель	 подпись 07.06.2017	проф., канд.техн.наук	В.С. Секацкий
Выпускник	 подпись 07.06.17		А.С. Бородина
Консультанты:	 подпись 14.06.17	проф., док.техн.наук	Е.А.Бойко
	 подпись 13.06.17		А.А. Пикалова
Нормоконтролер	 подпись 9.06.2017	доц., канд.техн.наук	Н.В. Мерзликина

Красноярск 2017

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование качества образовательной программы в области техники и технологии посредством внедрения стандартов CDIO (на примере ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника)» содержит 52 страницы текстового документа, 2 иллюстрации, 4 таблицы, 2 приложения, 14 использованных источников.

**ВЫСШЕЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, КАЧЕСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, СТАНДАРТЫ CDIO, ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.**

Цель бакалаврской работы: усовершенствование качества образовательной программы посредством реализации ключевого стандарта CDIO о проектной деятельности на примере образовательной программы (ОП) 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Для достижения цели работы поставлены следующие задачи:

- проанализировать значимость высшего инженерного образования;
- провести анализ международных стандартов ESG и модели EQUASP, рассмотреть их взаимосвязь со стандартами CDIO;
- внести коррективы в учебный план ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника;
- разработать Положение о проектной деятельности для ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Обоснование темы бакалаврской работы.....	5
1.1 Сведения об организации.....	5
1.2 Актуальность работы.....	6
1.3 Цель и задачи бакалаврской работы.....	7
2 Современное состояние высшего инженерного образования.....	8
2.1 Высшее образование в Российской Федерации.....	8
2.2 Качество высшего образования в Российской Федерации.....	10
2.3 Высшее инженерное образование.....	13
3 Анализ международного опыта.....	17
3.1 Стандарты ESG для гарантии качества в высшем образовании.....	17
3.2 Модель EQUASP по обеспечению качества программ обучения.....	21
3.3 Стандарты Всемирной инициативы CDIO.....	25
4 Внедрение проектной деятельности в ОПО <b>Ошибка!</b> <b>Закладка</b> <b>не</b> <b>определена.</b>	
4.1 Внесение коррективов в учебный план ОПО <b>Ошибка!</b> <b>Закладка</b> <b>не</b> <b>определена.</b>	
4.2 Разработка положения о проектной деятельности <b>Ошибка!</b> <b>Закладка</b> <b>не</b> <b>определена.</b>	
Заключение.....	27
Список использованных источников.....	28
Приложение А Система междисциплинарных проектов ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.....	30
Приложение Б Положение о проектной деятельности.....	31



## ВВЕДЕНИЕ

Высшее образование – уровень профессионального образования, включающий в себя совокупность систематизированных знаний, компетенций, практических навыков, которые позволяют решать теоретические и практические задачи по профессиональному профилю, используя и творчески развивая современные достижения науки, техники и культуры. Под термином «высшее образование» понимается также подготовка специалистов высшей квалификации для отраслей экономики, науки, техники и культуры в высших школах.

Проектная деятельность обучающихся является одним из методов развивающего (личностно-ориентированного) обучения, направлена на выработку самостоятельных исследовательских умений (таких как постановка проблемы, сбор и обработка информации, проведение экспериментов, анализ полученных результатов), способствует развитию творческих способностей и логического мышления, объединяет знания, полученные в ходе учебного процесса и приобщает студентов к конкретным, жизненно важным проблемам.

Проектное обучение успешно развивается в целом ряде ведущих технических университетов мира и достаточно полно формализовано в документах всемирной инициативы развития инженерного образования CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate – (с англ.) Задумай-Спроектируй-Реализуй-Управляй).

# **1 Обоснование темы бакалаврской работы**

## **1.1 Сведения об организации**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Сибирский федеральный университет (ФГАОУ ВО СФУ) – российский федеральный университет, расположенный в Красноярске. Крупнейший университет восточной части России. Основан в 2006 году путём объединения четырёх вузов города: Красноярский государственный университет (КрасГУ), Красноярская государственная архитектурно-строительная академия (КрасГАСА), Красноярский государственный технический университет (КГТУ), Государственный университет цветных металлов и золота (ГУЦМиЗ). В 2012 году к нему также были присоединены Красноярский государственный торгово-экономический институт (КГТЭИ) и научно-исследовательский инженерный центр (НИИЦ) «Кристалл».

В настоящее время СФУ объединяет 36 научно-инновационных подразделений, среди которых НИИ, КБ, технопарки, лаборатории, центры коллективного пользования оборудованием, научно-образовательный центр, инновационные центры, центры трансфера технологий, опытные производства.

Миссией СФУ является создание передовой образовательной, научно-исследовательской и инновационной инфраструктуры, продвижение новых знаний и технологий для решения задач социально-экономического развития Сибирского федерального округа, а также формирование кадрового потенциала – конкурентоспособных специалистов по приоритетным направлениям развития Сибири и Российской Федерации, соответствующих современным интеллектуальным требованиям и отвечающих мировым стандартам [8].

Одним из самых крупных институтов, входящих в состав Сибирского федерального университета является Политехнический институт. Политехнический институт СФУ создан решением Ученого Совета Сибирского федерального университета в 2008 году на базе четырех факультетов бывшего Красноярского государственного технического университета. В Политехническом институте ведется подготовка инженерных и научно-педагогических кадров для предприятий энергетической, машиностроительной и транспортной отраслей для выполнения управленческой, проектно-конструкторской, монтажно-ремонтной и эксплуатационной деятельности. В состав Института входят 17 кафедр, 6 базовых кафедр, 4 научно-образовательных центра и 4 структуры дополнительного профессионального образования, информационно-телекоммуникационный центр.

Кафедра тепловых электрических станций (ТЭС) Политехнического института СФУ была образована в марте 1967 г. на базе кафедры машиноведения Красноярского политехнического института (КрПИ).

На кафедре ведется подготовка дипломированных специалистов: бакалавров по направлению 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника; магистров по направлению 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника; аспирантов по направлению 13.06.01 – Электро - и теплотехника.

Кафедра позиционирует себя в подготовке специалистов – теплоэнергетиков широкого профиля: тепловые электрические станции, промышленная теплоэнергетика, энергетика теплотехнологий, энергообеспечение предприятий, менеджмент в теплоэнергетике [3].

## **1.2 Актуальность работы**

Многоплановость образовательного процесса, формирование и развитие личности, специфика решаемых задач обучения и воспитания в

современных условиях требует особого подхода к обеспечению качества учебного процесса.

Необходимым и неотъемлемым элементом обеспечения качества образовательных программ является ясная и полноценная документация образовательных целей, образовательного процесса, содержания обучения, результатов программы. Документация является одним из требований, предъявляемых Стандартами и директивами по обеспечению качества.

Участие кафедры ТЭС СФУ во Всемирной инициативе CDIO подразумевает внедрение проектного обучения в образовательный процесс, что обуславливает необходимость разработки нормативных документов обеспечивающих координации деятельности.

### **1.3 Цель и задачи бакалаврской работы**

Цель бакалаврской работы: усовершенствование качества образовательной программы посредством реализации ключевого стандарта CDIO о проектной деятельности на примере образовательной программы (ОП) 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Для достижения цели работы поставлены следующие задачи:

- проанализировать значимость высшего инженерного образования;
- провести анализ международных стандартов ESG и модели EQUASP, рассмотреть их взаимосвязь со стандартами CDIO;
- внести коррективы в учебный план ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника;
- разработать Положение о проектной деятельности для ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.



## **2 Современное состояние высшего инженерного образования**

### **2.1 Высшее образование в Российской Федерации**

Одним из ключевых показателей оценки развития страны в настоящее время является индекс человеческого развития, в котором учитывается уровень грамотности и образованности населения. На эти показатели оказывает влияние система высшего образования в стране. Образование – это отрасль экономики, хозяйства страны, которая включает в себя организации, учреждения, предприятия, обеспечивающие обучение, передачу знаний, выпуск учебной литературы.

Высшее образование оказывает прямое влияние на конкурентоспособность экономики страны в целом, посредством подготовки квалифицированных кадров, а также развитию целостной, творческой личности, с развитыми компетенциями.

Для обеспечения конкурентоспособности страны необходимо сформировать качественную систему образования, для выпуска квалифицированных кадров. Чем больше в стране активных, творчески развитых и образованных специалистов, бакалавров, магистров, тем выше способность страны конкурировать на международной арене. Согласно новому Индексу человеческого развития по состоянию на 2015 год Россия занимает 50-ое место в рейтинге. Об этом сообщается в «Докладе о человеческом развитии 2015 года» (Human Development Report 2015), подготовленном Программой развития Организации Объединённых Наций (ПРООН). По данным агентства Interstate Education, занимающимся рейтингом учебных заведений во всем мире, Россия, также имеет высокую долю людей с дипломами о высшем образовании, которая составляет более 50%. Это говорит о том, что образование оказывает значительное влияние на экономику страны.

В настоящее время роль и ценность высшего образования меняется, оно становится более доступным, в частности за счет развития платного образования. В это же время, отсутствует связь между потребностями экономики России и наиболее популярными среди студентов направлениями. Для достижения целей по обеспечению экономики специалистами, которые отвечают нуждам страны, соответствуют времени, вузам необходимо налаживать сотрудничество с ведущими работодателями страны. На сегодняшний день вузы и бизнес стремятся повысить интеграцию путем участия работодателя в определении компетенция выпускника, стажировок обучающихся и организации практики. Данная связь полезна в плане обеспечения эффективности высшего образования.

Заметно повысилась социальная роль образования: от его направленности и эффективности во многом зависят перспективы развития человечества. В последнее десятилетие мир изменяет свое отношение ко всем видам и элементам образования. Образование, особенно высшее, рассматривается как главный, ведущий фактор социального, политического и экономического прогресса. Причина такого внимания заключается в понимании того, что наиважнейшей ценностью и основным капиталом современного общества является человек, способный к поиску и освоению новых знаний и принятию нестандартных решений.

Современные технологии находятся в постоянном развитии, меняется скорость обработки информации и принятия решений. Высшее образование должно способствовать умению адаптироваться человека к меняющимся условиям, для этого необходимо быть способным к самообучению, у более быстрой и качественной адаптации на основании базы академических знаний, заложенных высшем образованием.

Одна из основных задач учреждения высшего образования – повышение и поддержание на соответствующем уровне качества образования. Качество – одно из критериев, позволяющее полагать, что

образовательные услуги будут оказаны в полной мере, удовлетворят потребность студента в саморазвитии и поспособствуют самореализации. Для повышения качества, вузу необходимо иметь развитую материально – техническую базу, позволяющую реализовывать учебные программы; усовершенствования в качестве самих учебных программ; информационное обеспечение, которое предполагает использование компьютерных сетей.

## **2.2 Качество высшего образования в Российской Федерации**

Опираясь на определение качества по стандарту ISO 9000 под обеспечением качества образовательной программы (ОП) понимают – совокупность мероприятий (процессов) по менеджменту образовательных услуг, нацеленных на достижение поставленных образовательных целей и на обеспечение уверенности, что требования к качеству ОП заинтересованных сторон удовлетворены.

Достижение характеристик качества зависит от управления, которое обеспечивает их величины, комплекс и сочетание.

Качество рассматривается не только как результат деятельности, но и как возможности его достижения в виде внутреннего потенциала и внешних условий, а также как процесс формирования характеристик. Образование, как и любой процесс или результат деятельности человека, обладает определенным качеством.

Качество образования – это комплекс характеристик компетенций и профессионального сознания, отражающих способность специалиста осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями современного этапа развития экономики, на определенном уровне эффективности и профессионального успеха, с пониманием социальной ответственности за результаты профессиональной деятельности [10].

Понимание качества образования включает не только наличие профессиональных знаний, но характер и уровень образования в целом, организационную культуру, ролевую и функциональную готовность к управленческой деятельности, способность к распознаванию и пониманию проблем и творческому поиску их рационального решения, навыки самообразования. Результат образования – это в конечном итоге осознание профессии и социальной ответственности.

Образование нуждается в системе управления качеством, которую должен иметь каждый вуз. Такая система невозможна без современной, комплексной системы оценки как качества образования в целом, так и всех его составляющих в отдельности.

Обеспечение качества это инструмент, позволяющий сделать качество образовательной программы прозрачным и внушающим доверие всем заинтересованным сторонам, и, в первую очередь, студентам и работодателям.

В «Национальной доктрине образования в Российской Федерации» сформулирована стратегия выхода к 2025 г. высшего образования на уровень, отвечающий вызовам высокоразвитого постиндустриального социума. Особое внимание в «Национальной доктрине» уделено повышению качества высшего образования за счет постоянного обновления, современных технологий обучения, интеграции российской системы образования в мировое образование с учетом отечественного опыта и традиций [6].

Высшие учебные заведения в России сталкиваются с негативными процессами, когда низок уровень самообучаемости, креативности студентов, среди которых доминируют учащиеся средней подготовки. Тяжело и медленно происходят перемены ролевых позиций преподавателей. В обществе существует стереотип – рассматривать преподавателя едва ли не главным носителем знаний. Традиционная система лекционно-семинарских занятий препятствует внедрению современных технологий учебного

процесса. У студентов низок уровень положительной мотивации, самостоятельности, адаптивного взаимодействия.

Развитие высшего образования тормозят социально-экономические кризисы. Снижение уровня высшей школы – в значительной мере следствие массового, часто неоправданного, повышения статуса ряда высших учебных заведений, стихийного роста количества вузов, прежде всего за счет открытия оказавшихся нередко неэффективными частных заведений.

Экстенсивный рост системы высшего образования не подкрепляется должным качеством обучения. Сохраняется разрыв между уровнем подготовки специалистов в ведущих и многих остальных вузах. «Размывается» фундаментальность высшего образования. Российские студенты недостаточно инициативны. В учебном процессе доминируют репродуктивные технологии, которые не формируют компетенции самостоятельного анализа, поиска решений, прогнозирования.

Высшая школа России утрачивает свой высочайший авторитет в мире. Это касается и ведущих учебных заведений. Так, весьма неутешителен для российского высшего образования Лондонский рейтинг 2014-2015 гг. Попавший в него Московский государственный университет занял 188 место [2].

Правительство ставит задачу вхождения к 2020 г. не менее пяти российских вузов в первую сотню мировых университетских рейтингов (проект «5-100»). К настоящему времени задача частично решена. Московский государственный университет в Лондонском рейтинге 2015-2016 г. поднялся на достаточно высокое 25-е место. СПбГУ в этом рейтинге впервые вошел в топ-100 и расположился в промежутке с 71 по 80 места [4].

Для обеспечения качества российского высшего образования необходимы усиление общественной составляющей в управлении образованием, создание и внедрение системы управления качеством в образовательных учреждениях, разработка иных процедур оценки качества

образовательного учреждения, участие в международных образовательных проектах.

Качество высшего образования расценивается с точек зрения разных субъектов: правительства, вузов, работодателей, студентов. Существуют системные подходы при оценке качества высшего образования. Так, предусмотрены несколько составляющих механизма оценки качества высшего образования: государственная аттестация и аккредитация, самопроверка вузов, регулярная отчетность высших учебных заведений.

Сегодня стоит вопрос не столько о формальных оценках преподавания и обучения, сколько о том, чтобы выявлять образовательный потенциал приобретаемых учащимися компетенций.

### **2.3 Высшее инженерное образование**

В экономическом развитии России инженерное образование играет ключевую роль. Усилия государства по технологической модернизации промышленности должного успеха не принесут, если не будут сопряжены с адекватным обеспечением инженерными кадрами. Но и само инженерное образование нуждается в модернизации, опирающейся на лучшие российские традиции с учётом опыта передовых университетов мира.

Сегодняшний день предъявляет целый ряд требований к инженерной профессии. Осознание этих требований позволяет выстроить перспективу развития инженерного образования в целом. В современном понимании инженер – это специалист с высшим техническим образованием, применяющий научные знания для решения технических задач, управления процессом создания технических систем, проектирования, организации производства, внедрения в него научно-технических нововведений. Это специалист, обладающий высокой культурой, хорошо знающий современную технику и технологию, экономику и организацию производства, умеющий

пользоваться инженерными методами при решении технических задач и в то же время обладающий способностью изобретательства.

Российские образовательные программы подготовки инженеров предусматривают формирование профессиональных компетенций. К примеру, Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) в направлении подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, определяет три группы компетенций:

- универсальные;
- общепрофессиональные;
- профессиональные [14].

Инженер должен хорошо освоить ту область науки и практики, в которой потребуется применение инженерного мастерства. Можно сказать, что система образования должна выпускать инженера, подготовленного для работы в конкретной области и даже на конкретном предприятии. В связи, с чем возникает значительная проблема устойчивых и динамичных связей предприятий с учебными заведениями. На сегодняшний день эту проблему пытаются решить через создание корпоративных кафедр, научно-практических кластеров.

Одной из ведущих тенденций становится интеграция, что обусловлено необходимостью решать сложные технические задачи, включающие налаживание современных человеко-машинных систем. В этой связи инженер должен обладать не только конкретными техническими знаниями, но и знаниями в области управления, психологии, экологии, а также обладать определенным социальным интеллектом с целью гармонизации своей профессиональной деятельности.

Несомненной проблемой в сфере профессионального образования вообще и инженерного в частности является сложившееся противоречие между потребностями общества в сфере формирования профессиональной структуры и материальными и финансовыми вложениями в систему образования, призванного обеспечить указанный процесс. Объективно

потребность в новых инженерных профессиях, соответствующих уровню современной науки и техники, высока. Однако в условиях функционирования реальной экономики работники соответствующих инженерных профилей требуются в весьма ограниченном количестве. По оценкам экспертов ассоциации инженерного образования России (АИОР), состояние инженерного дела в стране находится в системном кризисе. Такую оценку дали 28% экспертов, 30% расценили его как критическое, состояние стагнации отметили 27% экспертов. И только 15% сочли возможным дать удовлетворительную оценку. Такая ситуация объективно приводит к невозможности или трудностям найти работу по конкретному направлению по окончании вуза и объясняет тот факт, что инженерные профессии как личное будущее избирается абитуриентами гораздо реже, нежели другие [2].

Низкий уровень профессиональной востребованности, невысокий уровень оплаты труда инженера, незнание перспектив профессионального и личностного роста, – все это определяет ситуацию малопrestижности инженерного труда. Как следствие в инженерные вузы поступают абитуриенты с низким уровнем подготовки, выбравшие профиль образования не по содержательному принципу, а с точки зрения легкости и доступности поступления [1].

В ФГОС ВО инженерных направлений несколько десятков – причём в очень разных сферах образования: от биоинженерии до океанологии. В связи с этим, указать единое содержание программ обучения для будущих инженеров различных отраслей не представляется возможным. Однако все программы подготовки включают в себя базовый общеобразовательный цикл (содержащий в обязательном порядке такие предметы, как математические и физические дисциплины), профессиональный, а также вариативную часть и практические занятия.

В современной практике широкую популярность приобрел метод проектной деятельности. Возникает насущная потребность обучаться проектированию практически во всех сферах деятельности, на всех уровнях.



Проектная деятельность предполагает наличие проблемы, требующей интегрированных знаний и исследовательского поиска её решения; практическую, теоретическую, познавательную значимость предполагаемых результатов; самостоятельную деятельность обучающихся; структурирование содержательной части проекта с указанием поэтапных результатов; сбор информации, оформление конечных результатов, презентация полученного продукта, обсуждение и выводы.

Метод проектов помогает научить студентов самостоятельно добывать информацию, ориентироваться в потоке информации, усваивать её в виде знания, рационально подходить к процессу познания, т. е. учит учиться, а главное, учит умению общаться, сотрудничать с людьми в различных видах деятельности, развитию коммуникативных универсальных действий. Коммуникативные действия обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёра по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу коллег и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество с ними.

Проектное обучение инженеров распространено в университетах за рубежом, этот вывод можно сделать, проанализировав международные стандарты, направленные на повышение качества высшего образования. Вопросы обеспечения качества образования в целом рассмотрены во многих российских и зарубежных стандартов. Однако проблемы обеспечения качества международных совместных образовательных программ имеют свои явные особенности и к настоящему времени в достаточной степени не изучены.

### **3 Анализ международного опыта**

Стандарты Всемирной инициативы CDIO, которые внедряются в ОП ТЭС СФУ, являются международными, в связи с этим было принято решение о проведении более глубокого анализа международного опыта. Самыми распространенными международными нормативными документами являются – стандарты ESG и модель EQUASP.

#### **3.1 Стандарты ESG для гарантии качества в высшем образовании**

Стандарты и рекомендации по обеспечению качества в европейском пространстве высшего образования (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area – ESG) разработаны Европейской ассоциацией по обеспечению качества высшего образования (The European Association for Quality Assurance in Higher Education – ENQA) и утверждены Конференцией министров образования в 2005 году.

Стандарты и рекомендации ESG применяются к процедурам обеспечения качества на институциональном и программном уровнях. Они базируются на четырех принципах обеспечения качества в европейском образовательном пространстве:

- образовательные организации несут основную ответственность за качество предоставляемого образования и его обеспечения;
- обеспечение качества соответствует потребностям разнообразных систем высшего образования разных стран;
- обеспечение качества поддерживает развитие культурных качеств;
- обеспечение качества принимает во внимание потребности и ожидания обучающихся и других заинтересованных сторон.

Стандарты ESG описывают согласованную и принятую практику гарантии качества в высшем образовании и поэтому должны учитываться и

выполняться всеми, кто вовлечен в реализацию всех видов высшего образования.

Рекомендации ESG разъясняют, почему стандарт важен, и описывают, как он может быть реализован. Они показывают примеры хорошей практики в соответствующих областях для анализа всеми, кто участвует в гарантии качества. Их реализация будет различной в зависимости от различающихся контекстов [13].

Последняя редакция ESG включает десять стандартов. Структура и взаимосвязь стандартов ESG представлена на рисунке 1.

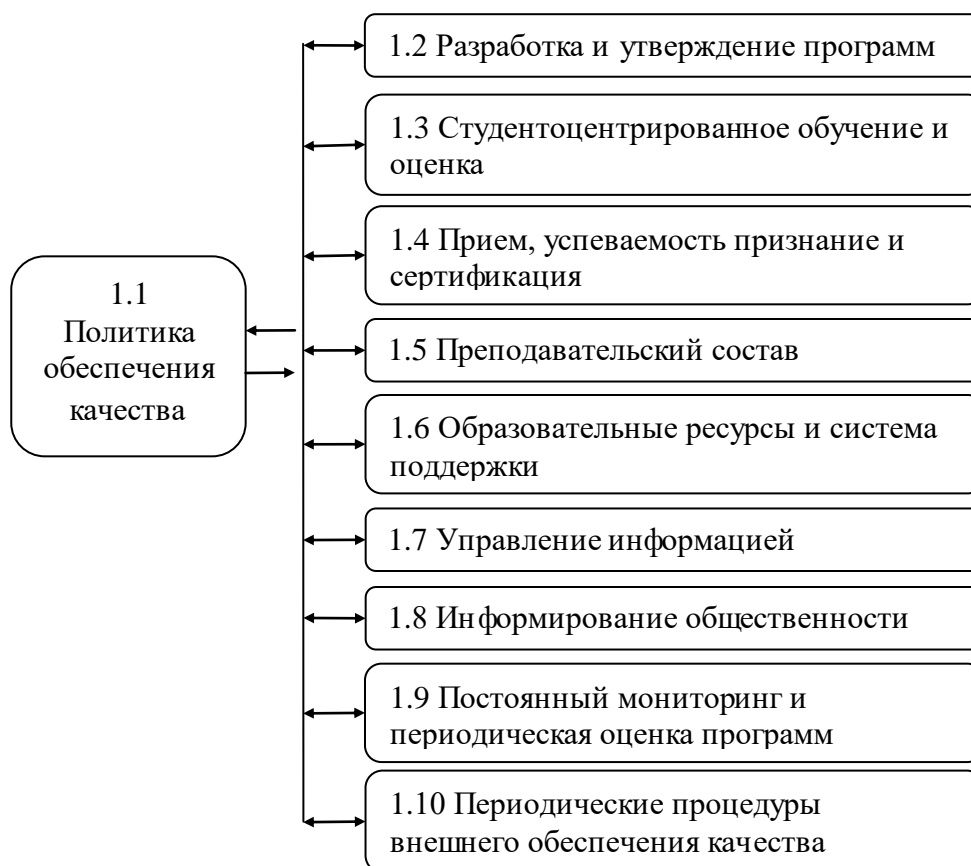


Рисунок 1 – «Структура и взаимосвязь стандартов ESG»

Политика обеспечения качества носит определяющий характер по отношению к другим стандартам, в то же время все стандарты взаимосвязаны между собой и образуют единую систему.

Проанализировав стандарты и рекомендации ESG, было сформулировано краткое описание каждого из стандарта, которое представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание стандартов ESG

Стандарт ESG	Формулировка стандарта
1.1 Политика обеспечения	Руководство образовательной организации разрабатывает стратегию обеспечения качества подготовки обучающихся, рационально делегирует полномочия и ответственность между участниками, подкрепленные необходимыми ресурсами. Ответственность за формирование и результативное функционирование системы обеспечения качества образования на институциональном уровне несут ректор, представитель руководства по качеству и служба качества, а на уровне образовательной программы – ее руководитель.
1.2 Разработка и утверждение программ	Образовательная программа должна представлять собой комплекс взаимосвязанных документов, который разработан и утвержден в образовательной организации на основе соответствующего ФГОС ВО, с учетом требований рынка труда, образовательных потребностей и запросов обучающихся, а также соглашений с заинтересованными сторонами. Образовательная программа должна регулярно обновляться с учетом развития науки, культуры, экономики.
1.3 Студентоцентрированное обучение и оценка	Реализация образовательной программы предполагает использование современных и эффективных методов обучения, направленных на активное вовлечение обучающихся в учебный процесс и повышение их самостоятельности и ответственности за результаты образовательного процесса.
1.4 Прием, успеваемость признание и сертификация	Набор обучающихся проводится в соответствии с локальными нормативными актами образовательной организации и соглашениями с партнерами, участвующими в формировании и реализации программы.

Окончание таблицы 1

Стандарт ESG	Формулировка стандарта
1.5 Преподавательский состав	Устанавливаются требования к процессу управления персоналом, включая отбор, определение компетентности, обеспечение осведомленности работников о содержании их трудовых функций. Образовательная организация должна гарантировать, что персонал, участвующий в реализации ОП, компетентен в соответствии с полученным образованием, подготовкой, навыками и опытом.
1.6 Образовательные ресурсы и система поддержки	Образовательная организация и руководитель ОП должны определить: виды и объемы необходимых ресурсов; соответствие материально-технической и социальной инфраструктуры потребностям обучающихся; критерии отбора, оценки и повторной оценки поставщиков ресурсов; процессы обеспечения и поддержания в рабочем состоянии инфраструктуры; факторы образовательной и производственной среды.
1.7 Управление информацией	Проводится мониторинг, касающийся восприятия потребителями выполнения образовательной организацией их требований как одного из способов измерения работы по обеспечению качества образования. Обеспечивается применение соответствующих процессов обмена информацией по аспектам, связанным с обеспечением качества образования.
1.9 Постоянный мониторинг и периодическая оценка программ	В образовательной организации определен порядок мониторинга, анализа и пересмотра образовательных программ. Данный процесс инициируется необходимостью регулярного обновления образовательных программ; изменениями в действующем законодательстве Российской Федерации в сфере образования; введением в действие новых ФГОС ВО и профессиональных стандартов и др.
1.10 Периодические процедуры внешнего обеспечения качества	В отношении образовательных программ регулярно применяются процедуры независимой оценки качества образования в разных форматах.

Из таблицы 1 видно, что основная цель стандартов ESG состоит в формировании общего понимания обеспечения качества преподавания. Они носят рекомендательный характер и касаются жизненно важных аспектов гарантии качества и образовательной среды в высшем образовании.

### **3.2 Модель EQUASP по обеспечению качества программ обучения**

Модель EQUASP «On-line Quality Assurance of Study Programs» (с англ. – «Он-лайн обеспечения качества образовательных программ») для обеспечения качества образовательных программ, разработана в рамках проекта Tempus (Программа трансъевропейской мобильности в области университетского образования).

Основные цели модели EQUASP:

- Содействовать разработке студенто-ориентированных технологических программ обучения, направленных на определение результатов обучения в соответствии с потребностями заинтересованных сторон.

- Привести процесс внутреннего обеспечения качества образовательных программ в российских университетах в соответствие с европейскими стандартами и принципами обеспечения качества.

- Повысить качество, прозрачность и сопоставимость программ обучения в РФ, чтобы все заинтересованные стороны имели возможность дать обоснованную оценку образовательного процесса, предложенного программами обучения, и для того, чтобы укрепить взаимное доверие к качеству образовательных программ.

- Способствовать модернизации высшего образования посредством системы он-лайн документации и мониторинга качества программ обучения.

- Способствовать признанию систем внутреннего обеспечения качества и он-лайн систем документации и мониторинга на уровне компетентных национальных органов [9].

Модель EQUASP определяется пятью стандартами. Структура стандартов EQUASP представлена на рисунке 2.

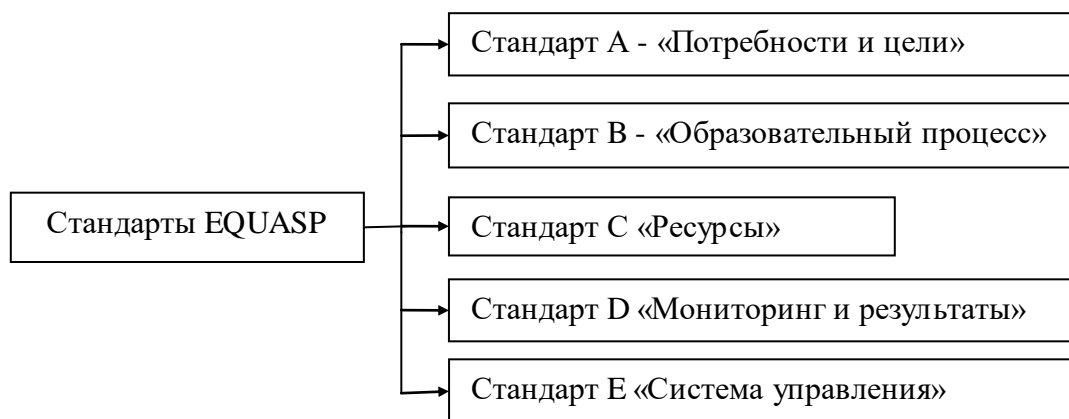


Рисунок 2 – «Система стандартов модели EQUASP»

Процессы, относящиеся к каждому стандарту EQUASP, должны быть расценены как фундаментальные процессы для управления качеством образовательных программ. Метод EQUASP – мощный инструмент, позволяющий привести процесс обеспечения качества ОП в соответствие с Европейскими стандартами и директивами, улучшить их качество, увеличить прозрачность и сопоставимость.

Проведя анализ метода, было сформулировано краткое описание каждого стандарта, которое представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание стандартов модели EQUASP

Стандарт EQUASP	Формулировка стандарта
А Потребности и цели	Образовательная программа должна определить образовательные потребности рынка труда, установить образовательные цели в соответствии с миссией учреждения, образовательными потребностями рынка труда, и определить результаты обучения в соответствии с установленными образовательными целями.

<p>В</p> <p>Образовательный процесс</p>	<p>В рамках программы обучения студенты должны принимать участие в видах деятельности, позволяющих добиться требуемого результата через должным образом разработанные и спланированные содержание и методы процесса обучения; в обучении необходимо использовать студенто-ориентированный подход; необходимо определить правила, касающиеся приема студентов, процесса обучения и выдачи документов об образовании, а также взять под контроль развитие образовательного процесса.</p>
<p>С</p> <p>Ресурсы</p>	<p>Учебная программа должна иметь в распоряжении соответствующий преподавательский состав, помещения, финансовые ресурсы, службы студенческой поддержки и партнерские отношения с различными предприятиями, исследовательскими институтами и другими вузами, достаточные для достижения заявленных результатов.</p>
<p>Д</p> <p>Мониторинг и результаты</p>	<p>Программа обучения должна контролировать результаты этапов образовательного процесса, по крайней мере, поступление, обучение, успеваемость, мнение студентов об учебном процессе и трудоустройство выпускников, для того, чтобы проверять адекватность и эффективность образовательного услуг.</p>
<p>Е</p> <p>Система управления (качеством)</p>	<p>Вуз, которому принадлежит учебная программа, должен иметь сформулированную политику контроля качества и эффективную процедуру контроля качества учебных программ. Политику следует осуществлять посредством внедрения адекватной и эффективной системы управления качеством учебных программ. Система должна обеспечивать качество учебных программ и повышение эффективности процессов управления учебными программами и ее результатами. Политика должна обеспечивать адекватность и эффективность системы контроля качества на всех ее этапах.</p>



Определение системы внутреннего обеспечения качества ОП требует идентификации всех видов деятельности (процессов) менеджмента качества.

Процессы, ассоциированные с каждым стандартом EQUASP, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Базовые процессы для обеспечения качества ОП

<b>Стандарт</b>	<b>Базовые процессы</b>
А Потребности и цели	A1 – Определение образовательных потребностей рынка труда A2 – Определение образовательных целей A3 – Определение результатов обучения

Окончание таблицы 3

<b>Стандарт</b>	<b>Базовые процессы</b>
В Образовательный процесс	V1 – Разработка и планирование образовательного процесса V2 – Прием, признание, успеваемость и аттестация V3 – Реализация образовательного процесса
С Ресурсы	C1 – Определение и использование преподавательского состава C2 – Определение и использование материальных ресурсов (в частности: учебных аудиторий, лабораторий, библиотек) и вспомогательного персонала C3– Организация и управление службами помощи студентам (ориентация, служба кураторов и помощь) C4-Установление партнерских связей с национальными и международными предприятиями, исследовательскими институтами и другими вузами для обучения студентов вне университета и мобильности C5– Определение необходимости в финансовых ресурсах и их использование
Д Мониторинг и результаты	D1 – Мониторинг абитуриентов D2 – Мониторинг учебного процесса студентов D3 – Мониторинг успеваемости студентов D4 – Мониторинг студенческой оценки образовательного процесса D5 – Мониторинг трудоустройства выпускников D6 – Мониторинг оценки полученного образования

	трудоустроенными выпускниками и работодателями
Е Система управления (качеством)	<p>Е1 – Определение политики и организации для обеспечения качества образовательных программ</p> <p>Е2 – Определение системы управления образовательной программой</p> <p>Е3 – Пересмотр</p> <p>Е4 – Публикация информации об образовательной программе</p>

### 3.3 Стандарты Всемирной инициативы CDIO

Международный проект по улучшению инженерного образования под названием «Инициатива CDIO» был запущен в октябре 2000 г.

Инициатива CDIO предлагает подход, который опирается на освоение обучающимися будущей профессии в соответствии с моделью *Conceive-Design-Implement-Operate* (Задумай-Спроектируй-Реализуй-Управляй). Данный подход нацелен на внедрение проектного обучения в образовательную программу.

Инициатива CDIO содержит в себе следующие направления, реализуемые в рамках ведения инженерных программ:

- 1) Глубокие теоретические и практические знания технических основ своей инженерной профессии;
- 2) Умение создавать и эксплуатировать новые продукты, процессы и системы, востребованные рынком;
- 3) Понимание важности и стратегического знания научно-технического развития общества [11].

В январе 2011 г. в рамках инициативы были приняты 12 стандартов образовательных программ CDIO. Эти стандарты были разработаны в помощь руководителям образовательных программ, выпускникам вузов, а также промышленным партнерам вузов для того, чтобы сориентировать их

относительно принципов, по которым может осуществляться общественно-профессиональное признание и оценка программ CDIO и их выпускников.

В 12 стандартах CDIO прописаны:

- общая философия инженерной образовательной программы (Стандарт 1);
- разработка учебных планов (Стандарты 2, 3 и 4);
- разработка практических заданий и подготовка помещений для занятий (Стандарты 5 и 6);
- методы преподавания и обучения (Стандарты 7 и 8);
- повышение квалификации профессорско-преподавательского состава (Стандарты 9 и 10);
- аудит и оценка программы и успеваемости студентов (Стандарты 11 и 12).

Семь из двенадцати предложенных стандартов являются обязательными, поскольку они отличают программы CDIO от других инженерных образовательных программ (далее обязательные стандарты отмечены звездочкой). Остальные пять стандартов существенно способствуют успешной реализации программы CDIO, так как они устанавливались на основании лучшего практического опыта в инженерном образовании.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрена деятельность по обеспечению качества Образовательной программы 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника кафедры Тепловых электрических станций Политехнического института Сибирского федерального университета.

Были поставлены ряд основополагающих задач для достижения цели по реализации ключевого стандарта CDIO о проектной деятельности, путем внесения коррективов в Учебный план ОП и разработки положения.

В рамках бакалаврской работы было выполнено:

- проанализирована значимость высшего образования в Российской Федерации;
- проведен анализ международных стандартов ESG и модели EQUASP;
- разработана и внедрена система междисциплинарных проектов в учебный план ОП;
- разработано Положение о проектной деятельности ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бондаренко Т. А. Проблемы инженерного образования в России [Электронный ресурс] / Т. А. Бондаренко // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы. – 2016. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25415925>.
- 2 Гуманитарные технологии / Информационно-аналитический портал // [сайт]. – 2002. – Режим доступа: <http://gtmarket.ru>.
- 3 Кафедра тепловых электрических станций / Политехнический институт СФУ // [сайт]. – 2012. – Режим доступа: <http://pi2.sfu-kras.ru/structure/FE/TES/TES.php>.
- 4 Международный открытый электронный журнал об образовании/ HED // [сайт]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.akvobr.ru>.
- 5 Международное образование / Interstate education// [сайт]. – 2015. – Режим доступа: <https://interstate-education.com>.
- 6 Национальная доктрина образования в Российской Федерации: постанов. от 04.10.2000. № 751. – Москва : 2000. – 56 с.
- 7 Об образовании Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012. № 273-ФЗ. – Москва : 2012. – 404 с.
- 8 Общая информация о СФУ / ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет // [сайт]. – Красноярск, 2010. – Режим доступа: <http://about.sfu-kras.ru>.
- 9 Онлайн-система обеспечения качества образовательных программ / Tempus EQUASP // [сайт]. – 2014. – Режим доступа: <http://equasp.tstu.ru>.
- 10 Перспективы развития инженерного образования. Инициатива CDIO: информ.-метод. изд. / Пер. с англ. и ред. В. М. Кутузова, С. О. Шапошникова. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. – 29 с.

11 Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы [Электронный ресурс] / Д.Л. Сапрыкин // Высшее образование в России. – 2012. – №1. – Режим доступа: <http://www.ihst.ru/files/saprykin/saprykin-vovrus.pdf>.

12 Современный подход к инженерному образованию / CDIO // [сайт]. – 2017. – Режим доступа: <http://cdiorussia.ru>.

13 Стандарты и рекомендации для гарантии качества в Европейском пространстве высшего образования (ESG): перераб-ое изд. / Пер. с англ. и ред. Г. Н. Мотова. – Йошкар-Ола: «Аккредитация в образовании», 2015. – 28 с.

14 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриат): федер. стандарт от 01.10.2015. № 1081-ФГОС ВО. – Москва : 2015. – 18 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **Система междисциплинарных проектов ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Текст приложения изъят.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

### **Положение о проектной деятельности**

Текст приложения изъят.



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Стандартизация, метрология и управление качеством»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.С. Секацкий

«14» 06 2017г.

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

221400.62 Управление качеством

Совершенствование качества образовательной программы в области техники  
и технологии посредством внедрения стандартов СДИО  
(на примере ОП 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника)

Руководитель  14.06.17 проф., канд.техн.наук

В.С. Секацкий

Выпускник  07.06.17

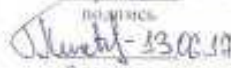
А.С. Бородина

Консультанты:

 14.06.17

проф., докт.техн.наук

Е.А.Бойко

 13.06.17

А.А. Пикалова

Нормоконтролер  9.06.2017

доц., канд.техн.наук

Н.В. Мерзликина

Красноярск 2017