

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством
Кафедра Физических методов и приборов контроля качества

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Формирование экологической компетентности как показателя качества выпускника в техническом вузе

УДК 378.662.016:504

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ41	Сабитова Жамиля Корганбековна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ФМПК	Плотникова И.В.	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой МЕН	Чистякова Н. О.	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭБЖ	Анищенко Ю.В.	к.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ФМПК	Суржиков А.П.	д.ф.-м.н., профессор		

Томск – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	Способность применять глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания, научные принципы, лежащие в основе профессиональной деятельности для разработки, внедрения и совершенствования систем менеджмента качества организации, учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты.
P2	Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с созданием новых систем и методов управления качеством, оценить экономическую эффективность процессов, кроме того, уметь принимать организационно-управленческие решения на основе экономического анализа.
P3	Способность осуществлять исследование основных, вспомогательных процессов и процессов управления организации, разрабатывать их модели, проводить регламентацию, мониторинг, планировать аудит подразделений и процессов.
P5	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области управления качеством продукции, процессов и систем, создания новых процессов и систем управления качеством в сложных и неопределённых условиях
Общекультурные компетенции	
P6	Способность использовать глубокие знания по проектному менеджменту для ведения инновационной инженерной деятельности с учётом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности
P7	Способность эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P8	Способность активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, с пониманием культурных, языковых и социально-экономических различий, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности.
P9	Способность демонстрировать глубокие знания социальных, этических и культурных аспектов инновационной инженерной деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития
P10	Способность самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, находить необходимую литературу, базы данных, информацию, соблюдать основные требования информационной безопасности.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством
Кафедра Физических методов и проборов контроля качества

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ФМПК

(Подпись) _____ (Дата) А.П. Суржиков
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ41	Сабитовой Жамиле Корганбековне

Тема работы:

Формирование экологической компетентности как показателя качества выпускника в техническом вузе	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 15.04.2015 г. № 2331/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30 мая 2016 г.
--	----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p><i>Объект исследования:</i> процесс обучения в техническом вузе.</p>
--	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>1. Аналитический обзор по литературным источникам с целью формирования экологической компетентности специалистов</p> <p>2. Анализ образовательных программ технического вуза.</p> <p>3. Изучение приоритетной образовательной программы вуза.</p> <p>4. Предложения по улучшению качества образовательного процесса.</p>
<p>Перечень графического материала</p>	<p>Презентация в Microsoft PowerPoint, количество слайдов 25</p>

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Чистякова Н. О.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Анищенко Ю.В.</p>

<p>Названия разделов, которые должны быть вписаны на русском и иностранном языках:</p>
<p>2. Экологическое образование в техническом вузе</p> <p>2.1 Основные образовательные программы технических вузов и их соответствие образовательным стандартам</p> <p>2.2 Технический вуз как фактор формирования конкурентоспособных специалистов</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>10.09.2014 г.</p>
--	----------------------

Задание выдал руководитель:

<p>Должность</p>	<p>ФИО</p>	<p>Ученая степень, звание</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>Доцент</p>	<p>Плотникова И.В.</p>	<p>к.т.н., доцент</p>		

Задание принял к исполнению студент:

<p>Группа</p>	<p>ФИО</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>1ГМ41</p>	<p>Сабитова Жамиля Корганбековна</p>		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 162 с., 19 рисунков, 28 таблиц, 56 источников, 8 приложений.

Ключевые слова: формирование, компетенция, компетентность, образование, профессионал, составляющая, анализ.

Объект исследования: образовательный процесс технического вуза.

Цель работы: теоретическое обоснование и создание модели образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности специалиста технического профиля.

Методы, которые использовались для выполнения поставленной цели: анализ литературы по теме, изучение и обобщение передового опыта, сравнительно – сопоставительный метод, анкетирование, моделирование.

В результате исследования: изучены теоретические основы формирования экологической компетентности студентов вуза, экологическое образование в технических вузах, а также на основе анализа одного из приоритетных образовательных программ технического вуза представлена модель образовательный процесса «как есть» и предложена модель по улучшению качества образовательного процесса – модель «как будет».

Область применения: модель образовательного процесса предназначена для формирования экологической компетентности у студентов технического вуза на всех этапах обучения в вузе.

Значимость работы: модель позволяет взглянуть и оценить образовательный процесс в ракурсе формирования экологической компетентности у студента в процессе обучения.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: модели такого рода могут использоваться на разных направлениях подготовки студентов при условии ее адаптации к специфике образовательной программы.

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОС ВПО Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования первого поколения.
2. ГОС ВПО Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования второго поколения.
3. ФГОС ВПО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.
4. ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.
5. ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
6. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
7. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение.
8. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
9. ГОСТ 12.0.002-80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения.
10. ГОСТ 12.0.003-99 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы.
11. ГОСТ 12.3.002-75 Общие требования безопасности.
12. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

Обозначения и сокращения

АИОР - Ассоциация инженерного образования России;

БЖД - безопасность жизнедеятельности;

МГУ - Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова;

МГТУ- Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана;

МФТИ - Московский физико-технический институт НИУ;

НИ ТПУ - Национальный исследовательский Томский политехнический университет;

ОК – общекультурные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ППК – профессионально-прикладные компетенции;

СПбГУ - Санкт-Петербургский государственный университет;

СУОС НИ ТПУ - самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования НИ ТПУ;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФГОС ВПО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

Оглавление

Введение	10
1. Теоретические основы формирования экологической компетентности специалистов	12
1.1 Экологическая компетентность в контексте развития экологической политики РФ	12
1.2 Принципы, условия и проблемы становления экологической компетентности будущего профессионала	19
1.3 Компоненты, критерии и уровни становления экологической компетентности студентов технического вуза	26
2. Экологическое образование в техническом вузе	33
2.1 Основные образовательные программы технических вузов и их соответствие образовательным стандартам	33
2.2 Технический вуз как фактор формирования конкурентоспособных специалистов	47
2.3 Образовательная программа как важнейший компонент подготовки специалиста в вузе	53
3. Модель образовательного процесса как условие формирования экологической компетентности	66
3.1 Формирование экологической компетентности с помощью элективных курсов	66
3.2 Модель образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности студентов	71
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	79
4.1 Предпроектный анализ	79
4.2 Инициация проекта	81
4.3 Планирование управления научно-техническим проектом	82
4.3.1 Контрольные события проекта	82
4.3.2 План проекта	83
4.3.3 Бюджет научного исследования	86
4.3.4 Матрица ответственности	88
4.3.5 Реестр рисков проекта	89
4.3.6 Определение эффективности проекта	90

5	Социальная ответственность	91
5.1	Производственная безопасность	91
5.2	Экологическая безопасность	94
5.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	96
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	97
	Заключение	99
	Рекомендации	100
	Список публикаций	101
	Список использованных источников	103
Приложение А	Критерии проявления экологической компетентности студентов	111
Приложение Б	Анкеты для определения уровня экологической компетентности	117
Приложение В	Анализ образовательных стандартов	127
Приложение Г	Матрица компетенций 12.03.01 Приборостроение	133
Приложение Д	Анкета для сотрудников приборостроительного завода	136
Приложение Е	Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке	139
Приложение Ж	Модель «как было»	161
Приложение И	Модель «как стало»	162

Введение

Актуальность исследования обусловлена возрастающей потребностью современных предприятий в компетентных работниках технического профиля, которые должны обладать качествами, необходимыми для успешной профессиональной деятельности. Одной из значимых качеств будущего инженера является сформированность экологической компетентности.

Экологическая компетентность позволит специалисту технического профиля решать производственные задачи, связанные с обеспечением экологической безопасности и безопасности труда в производственной среде без ущерба для окружающей среды.

На сегодняшний день формирование экологической компетентности как показателя качества выпускника технического вуза набирает обороты. Однако, несмотря на наличие многогранных исследований, посвященных данной теме, не разработанным вопросом является создание перспективных моделей образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности студентов технического вуза.

Цель работы: теоретическое обоснование и создание модели образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности специалиста технического профиля.

Задачи исследования:

1. Выявить теоретические основы формирования экологической компетентности студентов технического вуза;
2. Изучить образовательный процесс технического вуза путем анализа образовательных программ на наличие в них экологической составляющей;
3. Проанализировав одну из приоритетных образовательных программ вуза, представить модель по улучшению качества образовательного процесса с целью формирования экологической компетентности.

Объект исследования: образовательный процесс технического вуза.

Предмет исследования: модель образовательного процесса, направленная на формирование экологической компетентности у студента технического вуза.

Научная новизна: в ходе работы изучены и проанализированы свежие тенденции технического образования. Модель, предложенная в результате работы, является единственной моделью своего рода, она позволяет взглянуть и оценить образовательный процесс в ракурсе формирования экологической компетентности у студента вуза в процессе обучения.

Практическая значимость результатов ВКР. Результаты работы могут быть использованы разработчиками образовательных программ вуза всех уровней управления для анализа существующих условий формирования экологической компетентности, повышения качества образовательного процесса, связанного с экологической подготовкой инженеров.

Реализация и апробация работы. Результаты исследования были представлены на следующих научно-методических конференциях.

Международные конференции:

– III молодежный экологический форум, посвященный 65-летию КузГТУ (Кемерово, 2015);

– IV Международная конференция школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» (Томск, 2015);

– Международная научная конференция «История, культура, экономика Урала и Зауралья» (Ханты-Мансийск, 2015);

– Международная научно-методическая конференция «Современное образование: проблемы взаимосвязи образовательных и профессиональных стандартов» (Томск, 2016).

Всероссийские конференции:

– XIX Всероссийской научно-практической конференции «Качество - стратегия XXI века: сборник научных трудов» (Томск, 2014).

1 Теоретические основы формирования экологической компетентности специалистов

1.1 Экологическая компетентность в контексте развития экологической политики РФ

Компетентностный подход является инструментом опережающего образования, который «работает» на будущее, обеспечивая единство целей и результатов обучения.

Одной из приоритетных задач «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» является обеспечение образовательного процесса компетентностным подходом и обеспечение взаимосвязи знаний и умений. Считается, что введение компетентностного подхода в образовательный процесс позволит перейти от ориентации на простое запоминание знаний к их применению в мире труда [1].

Внутри компетентностного подхода в образовании выделяют два ключевых понятия – это компетенция и компетентность. Данные определения рассматриваются многими авторами, некоторые из них: Немкова И.Н., Козачек В.А., Кужанова, Т.А., Николаева Н.И., Наумова И.М., Романова К.А. и др. [2].

Ниже представлены определения, которые на наш взгляд более точно описывают значения данных понятий

Компетенция – это система знаний, умений, навыков, способов деятельности и форм поведения, определяющих продуктивное выполнение действий выпускника вуза по решению возникающей проблемы.

Компетентность – это продемонстрированная способность применять знания, умения и навыки на практике. Она отражает готовность, способность и умение применять компетенции в целях разрешения личностных и социально значимых задач и использование имеющихся компетенций при разрешении проблемных ситуаций в своей профессиональной деятельности.

Так, компетенция стала пониматься как цель учебного процесса, а компетентность – характеристика успешности обучения. Это позволяет по-новому рассматривать качество образовательного процесса в вузе.

Необходимо отметить, что при рассмотрении компетентностного подхода без должного внимания остался экологический аспект - экологическая компетенция не входит в набор ключевых компетенций. И хотя некоторые исследователи относят ее к числу социальных, это не отражает ее полной сути, т.к. экологическая компетентность – это не просто способность выжить в обществе, это качество личности, дающее возможность специалисту осуществлять профессиональную деятельность с точки зрения экологической безопасности.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (статья 73) содержит упоминание о том, что специалисты, деятельность которых может повлечь негативные последствия на окружающую среду должны быть экологически подготовленными. Не оставляет сомнений тот факт, что необдуманные действия современного инженера могут отрицательно повлиять на окружающую среду. Следовательно, профессионал технического профиля должен обладать экологической компетентностью и действовать в профессиональной сфере на основе экологических знаний, умений, навыков. Исходя из этого, можно с уверенностью сказать, что экологическая компетентность выступает в роли одной из ключевых компетентностей в подготовке профессионала технического профиля [3].

Исследованием особенностей экологической компетентности личности и профессионала занимались ученые: Глазачев С.Н., Захлебный А.Н., Зверев И.Д., Кавтарадзе Д.Н., Перфилова О.Е., Пистунова Л.Е., Шульпина Е.А. Формированию экологической компетентности выпускников вузов посвящены диссертационные исследования Базарова Е.Н., Гришаевой Ю.М., Линенко О.А., Томакова В.И., и др. [4,2].

Сущность понятия экологической компетентности специалиста рассматривается учеными с различной точки зрения. Например, автор Талызина Н.Ф. рассматривает данное понятие как высший уровень задач, которые необходимо уметь решать специалистам, вне зависимости от профиля подготовки как с позиции уменьшения негативного влияния на природу, так с позиции улучшения состояния окружающей среды (Талызина Н.Ф.) [5];

Ученый Скалон Н.В. объясняет сущность экологической компетентности способностью индивида, базирующейся на знаниях, ценностях, склонностях и приобретенном опыте, которые обуславливают умение человека решать экологическую проблему.

Новиков А.М. же рассматривает экологическую компетентность в рамках личностных характеристик надпрофессионального уровня, которые включают наряду со знанием иностранных языков, компьютерной информированностью, знанием менеджмента также и экологические знания (Новиков А.М.) [6].

Обзор определений понятия «экологическая компетентность» позволяет сделать вывод о том, что данное определение не имеет единой точки зрения и ориентированы на студентов в целом. Конкретизируем данное понятие, ориентированное на выпускника технического вуза: **«экологическая компетентность»** - это своевременное применение полученных экологических знаний, умений, навыков, опыта в профессиональной инженерной деятельности, владение методами эффективного решения и предупреждения экологических проблем, способность выбирать технологии и технические средства с учетом возможных экологических последствий.

Изучение научной литературы по теме диссертации позволило представить структурно - содержательную модель экологической компетентности (рисунок 1) [2,4,7,8,9].

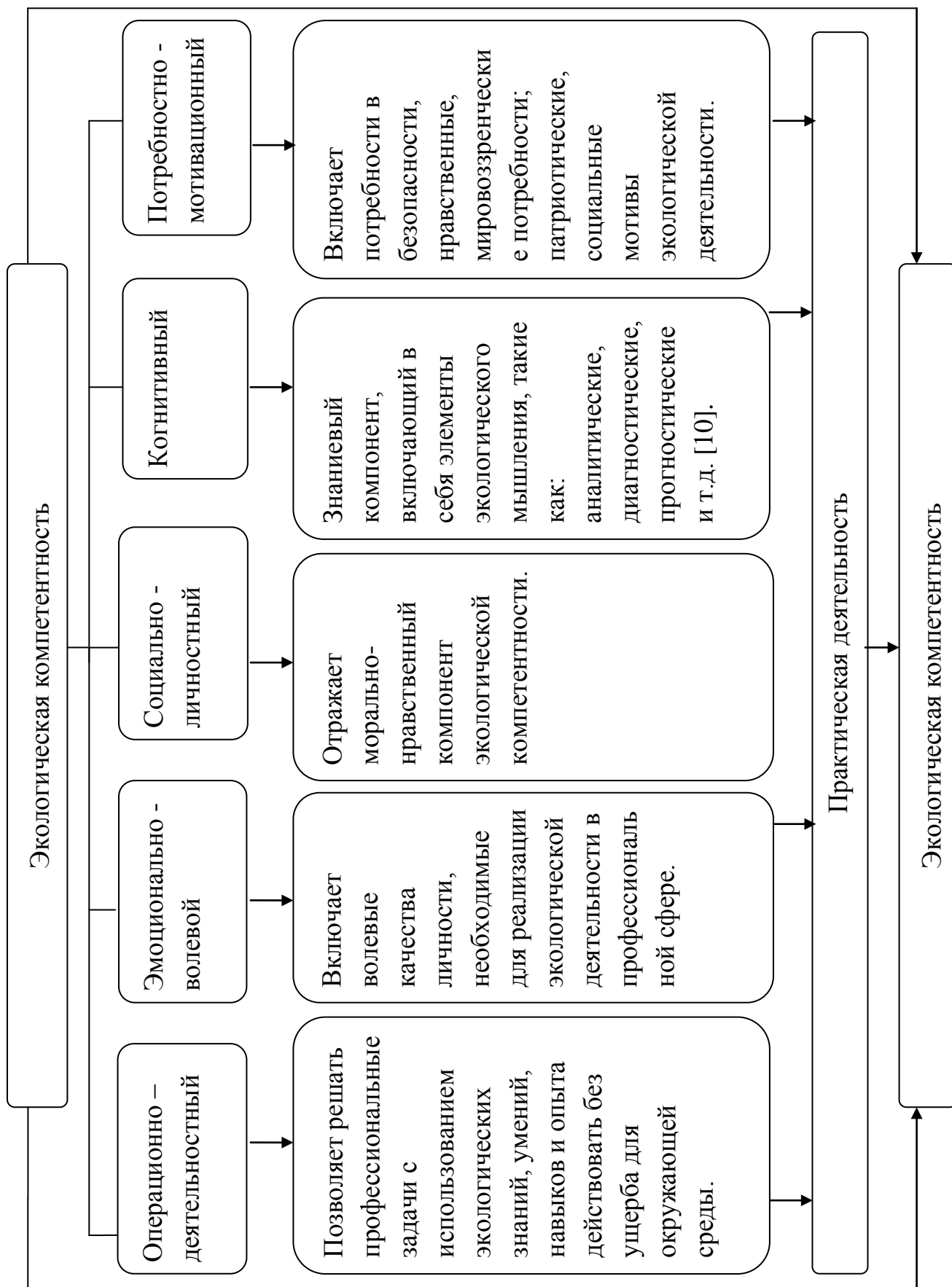


Рисунок 1 - Структурно – содержательная модель экологической компетентности

Как видно из рисунка, структурно- содержательная модель состоит из: когнитивного, потребностно - мотивационного, социально - личностного, эмоционально - волевого и операционно- деятельностного компонентов экологической компетентности. Представленная модель позволяет лучше понять сущность экологической компетентности.

В условиях современной глобализации экологическая компетенция человека должна иметь статус самостоятельной общекультурной компетенции, т.к. определяет поведение будущего специалиста и является атрибутом устойчивого развития общества.

Устойчивое развитие понимается как удовлетворение биологических потребностей человека с сохранением природных ресурсов для следующих поколений. Оно подразумевает слияние экономической, экологической и социальной сфер деятельности в единую систему.

Необходимость следования принципам устойчивого развития определяется тем, что сегодня экологическая проблема требует решения на мировом уровне (в отличие от 50-х годов прошлого столетия, когда проблема экологии решалась на уровне страны).

Причиной этому стало: во-первых, изменение климата, выражающееся в росте средней температуры воздуха; во-вторых, постепенное исчезновение многих представителей флоры и фауны; в-третьих, невозможность ресурсов самовозобновляться за короткий период времени и в-четвертых, бурное экономическое развитие, превращающее страны в зоны экологического бедствия, ярким примером таких зон является Китай, где извлекаются огромные объемы природных ресурсов [11].

Решением экологической проблемы послужила Концепция устойчивого развития, которая была одобрена в 1992 году в Рио-де-Жанейро на саммите глав государств и Конференции Организации Объединенных Наций (ООН) по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД). По ее итогам Россия в числе 179 государств подписала программные документы, определяющие согласованную политику стран мира для обеспечения устойчивого развития [12].

Документами, подтверждающими заинтересованность России в обеспечении ее экологического развития, принятые после Международной конференции являются:

- Постановление «О мерах по улучшению экологического образования населения» (№ 1208 от 3 ноября 1994 г.);
- Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, одобренная указом Президента Российской Федерации от 01.04.96 № 440;
- Национальный план действий в области охраны окружающей среды Российской Федерации на 1999-2001 годы (протокол заседания Правительства Российской Федерации от 12.11.98 № 41);
- Экологическая доктрина Российской Федерации, одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.08.02 № 1225-р;
- Ежегодные обращения Президента Российской Федерации к Федеральному Собранию с посланиями о положении в стране, об основных направлениях внутренней и внешней политики государства; ежегодные государственные доклады о состоянии окружающей среды (Российской Федерации и большинства субъектов Российской Федерации);
- Программы и планы действий в области охраны окружающей среды субъектов Российской Федерации;
- Программы органов местного самоуправления (муниципальных образований) в сфере охраны окружающей среды и природопользования [13].

Комплексные программы экологического образования осуществляют более половины субъектов Российской Федерации:

- *Республики:* Башкортостан, Адыгея, Тыва, Алтай, Марий Эл;
- *Края:* Удмуртский, Хабаровский, Чувашский и Красноярский;
- *Области:* Астраханская, Амурская, Новгородская, Белгородская, Вологодская, Новосибирская, Воронежская, Кемеровская, Курганская, Томская, Кировская, Пензенская, Ростовская, Рязанская, Саратовская, Тульская, Тюменская, Читинская, Ярославская области и другие [14].

Наиболее активное участие в разработке и внедрении экологического воспитания, образования и просвещения населения принимают организации Калужской, Камчатской, Вологодской, Курганской, Омской, Липецкой, Пермской, Свердловской, Саратовской областей, республик Татарстан и Карелии. Перечисленные программы отличаются продуманностью, широтой охвата, комплексностью. Возможная причина кроется в том, что с данными регионами активная работа проводилась и ранее. Например, в республике Татарстан с 1997 года проводилась программа «Экологическое образование населения республики Татарстан», сейчас там действует Республиканская целевая программа «Экологическая безопасность Республики Татарстан на 2013-2015 годы». Все это свидетельствует о том, что политика РФ направлена на улучшение природной среды в субъектах РФ [15].

На сегодняшний день «вершиной» экологического законодательства является Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды», последняя редакция которого действует от 29 декабря 2015 года [16].

Еще одним недавним документом, подтверждающим реализацию экологической политики, является Указ Президента РФ «О проведении в Российской Федерации Года особо охраняемых природных территорий» от 1 августа 2015 г. № 392. В соответствии с Указом следующий 2017 год будет объявлен годом экологии, это говорит о том, что государство в большой мере заинтересовано в воспитании «экологических отличников» [17].

Успешное воспитание специалистов, способных реализовать экологическую политику страны достигается с помощью использования основных идей компетентностного подхода в высшем образовании.

1.2 Принципы, условия и проблемы становления экологической компетентности будущего профессионала

Образование играет главенствующую роль в формировании экологически компетентных специалистов. Данный факт подкрепляется многочисленными документами, в числе которых «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года». В документе говорится о необходимости повышения качества профессиональной экологической подготовки, способствующей формированию экологической культуры и развитию экологического просвещения [18].

Формирование экологической компетентности у студентов вуза должно базироваться на четко продуманных принципах и обеспечиваться определенными организационно- педагогическими условиями.

Принципы формирования экологической компетентности будущего инженера воссоединяют все компоненты учебного процесса воедино, обеспечивая при этом достаточный уровень сформированности экологической компетентности будущих специалистов.

К основным принципам относятся:

- *принцип преемственности* состоит в том, что с переходом студента на следующий год, содержание обучения учитывает все то, что было усвоено на предыдущих курсах. С ориентацией на пройденный материал разрабатывается состав и структура содержания нового учебного материала. Может быть отражен в виде преемственности целей образования, учебных планов, содержательной преемственности рабочих программ дисциплин, преемственности педагогических технологий, форм работы.

- *принцип интегративности* предполагает интеграцию (слияние) процесса воспитания с другими процессами обучения и развития. Благодаря этому происходит осуществление целостного воспитательного воздействия и интеграция экологических дисциплин с другими учебными дисциплинами.

- *принцип междисциплинарности* обладает свойством всеобщности, реализуясь в каждой учебной дисциплине. Соблюдение данного принципа позволит выпускникам технического вуза легко адаптироваться к условиям профессиональной среды. Может быть осуществлен путем экологизации содержания учебных дисциплин, введением экологических элективных курсов и т.д. Предполагает превращение экологии в междисциплинарную дисциплину, способствующую преодолению разобщенности преподаваемых дисциплин и формированию более ясного и полного представления об экологической реальности [19].

- *принцип проблемности* предполагает включение студентов в проблемные ситуации. Такое моделирование ситуаций помогает будущим инженерам вживаться в различные ситуации будущей деятельности, с которыми они могут столкнуться в жизни.

- *принцип культуросообразности* определяется системой ценностей студентов, обусловленной социокультурным фоном. Культуросообразность содержания образования предполагает формирование общей культуры студентов, способности действовать в соответствии с требованиями культуры, формирование гармоничного отношения к самому себе, к природе, к обществу.

Соблюдение предложенных принципов позволит интегрировать экологическую составляющую в процесс обучения и более качественно подготовить студентов к будущей профессиональной деятельности.

Условия формирования экологической компетентности

В результате обзора источников, выявлена целая система организационно- педагогических условий, которые должны способствовать эффективному формированию экологической компетентности студентов вуза [20].

Условия, обеспечение которых необходимо для становления экологической компетентности студентов представлены на рисунке 2.

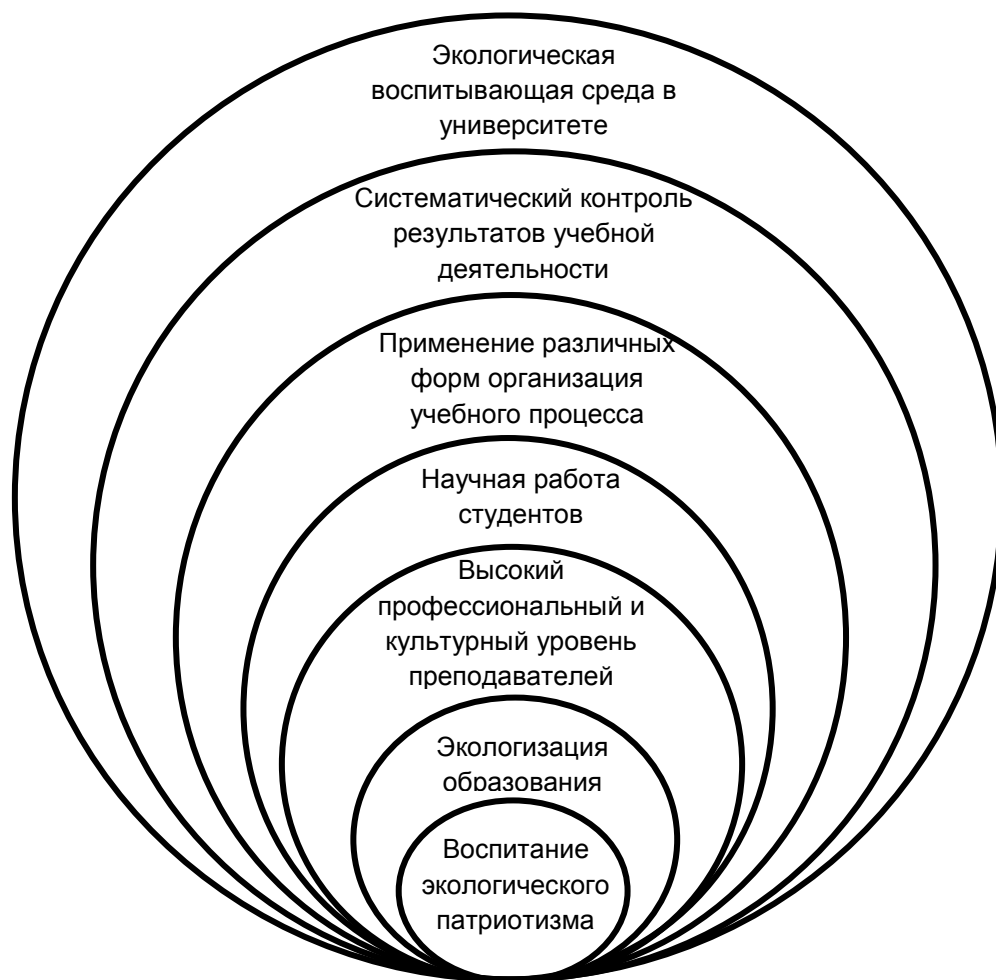


Рисунок 2 - Условия формирования экологической компетентности

Ниже приведена краткая характеристика представленных выше условий.

а) Экологическая воспитывающая среда в университете

Основными условиями, влияющими на формирование экологически ориентированной личности в стенах вуза, являются:

- превращение экологической компетентности в субъектную потребность путем усиления мотивации в профессиональной подготовке
- развитие критического мышления и развитие способности студента доказать свою позицию;
- создание в университете творческой среды, которая обеспечила бы единство аудиторной и внеаудиторной деятельности;
- воспитание личности в обстановке уважения и доверия к личности, принятие ее личных целей, возможностей.

Так, образовательная среда влияет на поведение личности и проявление студентом внутренней и внешней экологической культуры.

б) Экологизация образования

Экологизация образования – это одно из наиважнейших педагогических условий, в котором формируется экологическая компетентность. Она включает в себя определение содержания, способов организации педагогического процесса.

Экологизация образования влечет за собой:

- использование в учебном процессе учебно-методических комплексов по различным учебным дисциплинам, разработанных с учетом экологической составляющей;
- процесс трансформации экологической направленности в процесс обучения студентов. Сюда можно отнести: включение целей экологической направленности введение тем экологического характера, обобщающих курсов экологического характера (по возможности в каждую дисциплину),
- обучение студентов методикам решения эколого-прикладных задач применительно к профессиональной деятельности;
- внедрение межпредметной и внутрипредметной связи в учебно - воспитательный процесс, например, путем внедрения элективных курсов;
- обеспечение дополнения практик студентов экологическим содержанием [21].

В процессе формирования экологической компетентности будущих выпускников имеет большое значение экологизация всего учебно-воспитательного комплекса.

в) Научная работа студентов

Именно в вузе студенты чаще всего приобщаются к исследовательской деятельности, к творческому поиску путей решения экологических проблем.

Научная работа студентов обеспечивает формирование всех компонентов экологической компетентности. Немаловажным моментом

является мотивации студентов и поощрение междисциплинарных научно-исследовательских работ, имеющих экологическую направленность.

Значимым аспектом учебно-методической и научно-исследовательской деятельности преподавателей вуза является формирование тем курсовых и дипломных работ/магистерских диссертаций. При выборе тем необходимо опираться на принцип междисциплинарности, который позволит обеспечить связь между темой исследования и экологической проблематикой.

г) Применение различных форм организации учебного процесса

Важным условием следует считать использование различных форм, методов и приемов обучения в учебном процессе. Проведение конференций, диспутов, деловых игр, конкурсов и т.п. в сочетании с традиционными формами должно обеспечить развитие творческого мышления, способности к организации собственной деятельности и создавая при этом предпосылки для развития самостоятельности и активности будущего специалиста. Подробнее на формах, методах, методических приемах построения учебного процесса мы остановимся в третьей главе [22].

д) Систематический контроль результатов учебной деятельности со стороны преподавателей

Преподаватели должны выполнять следующие действия для формирования экологической компетентности:

- диагностика и мониторинг уровней развития экологической компетентности;
- планирование работы учебной группы, собственной работы преподавателя на перспективу.

е) Высокий профессиональный и культурный уровень преподавателей

Как известно, преподаватели способны оказать сильное влияние на формирование экологического мировоззрения студентов, которые могут в дальнейшем преобразоваться в их прочные убеждения. Так, экологически компетентные студенты будут бережно относиться к своему здоровью и

окружающей среде, что в будущем может повлиять на решения в пользу сохранения природы сотрудником предприятия [23].

Но при всем этом педагогический коллектив должен постоянно совершенствовать собственную экологическую культуру.

ж) Воспитание экологического патриотизма

Формирование экологического патриотизма является основанием для формирования экологической компетентности: нельзя быть гражданином и патриотом и не заботиться о сохранении качества природной среды [24].

Показателем наличия патриотического сознания является повседневная и профессиональная деятельность студентов, направленная на улучшение экологического состояния родной территории.

Таким образом, описанные выше семь условий формирования экологической компетентности являются необходимыми в условиях современного образования.

Проблемы становления экологической компетентности студента

Актуальной потребностью современного этапа взаимоотношений человека и природы является анализ проблемы формирования экологически ориентированного сознания, который позволит значительно оптимизировать процесс формирования экологической компетентности у студентов технического вуза.

Помимо определения авторами педагогических исследований отдельных сторон проблемы формирования экологической компетентности (Глазачева С.Н., Нелюбиной Е.Г., Панфиловой Л.В., Роговой О.Г. и др.), появляются исследования, посвященные данной проблеме в рамках образования в целях устойчивого развития (Аргунова М.В., Ермаков Д.С., Ягодина Г.А. и др.) [25].

В ходе работы выделены такие проблемы формирования экологически ориентированного сознания как:

1. Проблема взаимоотношения общества и природы, под этим подразумевается то, что в течении обучения (это касается как всех ступеней образования, так и высшей школы в частности) слабо прививаются

традиционные нормы и нравственные принципы по отношению к природе. Необходима оптимизация общественно-природных отношений, например, с помощью трудовой и общественно полезной деятельности, способствующей приобретению опыта экологической деятельности, привитию экологического образа жизни, обеспечение реального вклада каждого студента в изучение и охрану местных экосистем, пропаганду экологических идей.

2. Не сформированное экологически ориентированное сознание - человек, которому с детства не привито нравственное отношение к природе, став субъектом производства, будет требовать усилий к привитию к нему норм профессионально-экологической морали. Нормы нравственного отношения к природе, ставшие внутренней потребностью, могут сыграть высокую роль в решении экологических проблем

Предложением по улучшению качества подготовки может служить постепенное формирование экологического сознания - начиная с семьи до профессиональной деятельности выпускника вуза (рисунок 3).

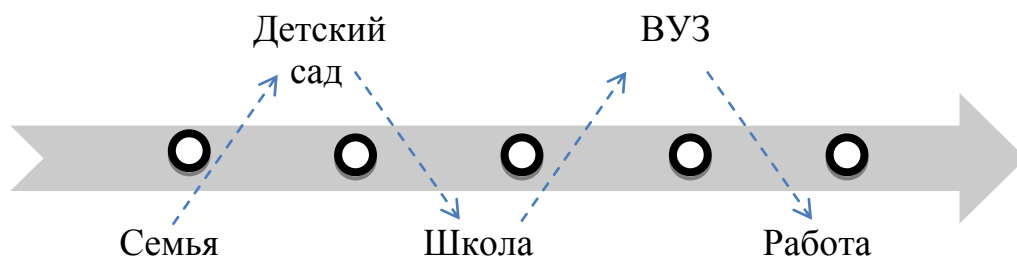


Рисунок 3 - Преемственность формирования экологического сознания

Особым видом экологического образования является экологическое воспитание молодых специалистов, работников предприятий, задачей которого является формирование экологической компетентности, профессионально-вдумчивого отношения к окружающей среде [26].

3. Экофобное сознание (действия людей, ведущие к разрушению природной среды). Такой тип сознания формируется у большинства обучающихся в условиях стихийной социализации, современного развития техники и технологий, повышении экономической грамотности людей, но

никак не воссоединением человека с природой. Этому способствует трудно преодолеваемая традиционная система ценностей [27].

4. Некачественная организации экологического образования, которая должна осуществляться на основании строго продуманных методологических принципах и условиях. Принципы и условия, которые на наш взгляд, будут способствовать формированию экологического сознания, были предложены нами ранее.

Очевидно, что экологическое воспитание строится в первую очередь на экологическом знании, призванном сформировать у будущего работника предприятия систему представлений об экологических проблемах современности и пути их разрешения. Поэтому данная проблема является наиболее значимой, требующей глубокого и всестороннего изучения.

Таким образом, решение экологических проблем невозможно без изменения традиционных норм и нравственных принципов по отношению к природе, возрастания социальной ответственности каждого человека за последствия своего воздействия на природу.

1.3 Выявление компонентов, критериев и уровней становления экологической компетентности студентов технического вуза

Сформированность экологической компетентности у выпускника технического вуза представляет особую важность, так как результаты профессиональных действий инженеров всегда наглядны, материальны. Поэтому нужно выявлять и повышать уровень становления экологической компетентности у студентов технического вуза.

Если говорить о требованиях со стороны образовательных стандартов, то документы содержат требования о необходимости оценивать уровень знаний и умений, приобретаемых студентами компетенций, но он не вносит ясности в то, как нужно оценивать экологическую компетенцию. Поэтому оценка уровня компетенции на сегодня представляет сложность.

Для обеспечения диагностики формирования компетентности студентов необходима разработка критериев сформированности.

Критерии являются инструментом оценки, который устанавливает связи между элементами исследуемой системы. При разработке критериев учитывался состав экологической компетентности, ее структура.

Выделение критериев и уровней развития экологической компетентности позволит производить поэтапный мониторинг уровня развития экологической компетентности. Перечислим критерии становления экологической компетентности к каждому из приведенных ранее (в подразделе 1.1 Экологическая компетентность: понятие и развитие политики РФ в экологическом направлении) компонентов экологической компетентности.

1. Потребностно - мотивационный включает: патриотические, социальные мотивы экологической деятельности, нравственные, мировоззренческие потребности, потребности в обеспечении безопасности.

Критерии:

- наличие интереса к проблемам взаимодействия человека и природы, поиск путей решения противоречий между ними;
- потребность личности в экологической деятельности;
- повседневное соблюдение правил меры и норм природопользования;
- установка на ведение экологического стиля жизни,
- проявление интереса в познании экологических отношений;
- потребность в охране, возобновлении окружающей среды:

2. Когнитивный компонент включает компоненты экологического мышления: аналитические, прогностические, диагностические умения, знание способов выявления и решения возникающих экологических проблем [10].

Критерии:

- знание принципа функционирования экосистем, понимание связи между качеством окружающей среды, производством и здоровьем человека;
- наличие фундаментальных знаний в области экологии;

- знания рационального природопользования, которые понадобятся студенту в его будущей профессиональной деятельности;
- знания экологии родного края;
- способность прогнозировать экологические последствия профессиональной деятельности;
- способность анализа и установки причинно-следственных связей экологических проблем;
- способность выбора эффективных способов решения экологических проблем различного уровня.

3. **Социально – личностный** отражает морально- нравственный компонент экологической компетентности.

Критерии:

- потребность в самореализации через экологическую деятельность;
- стремление к повышению квалификации в области экологической культуры;
- способность и готовность к инновационной, самостоятельной проектной экологической деятельности;
- потребность в самообразовании в области экологических отношений.

4. **Эмоционально – волевой** компонент включает волевые качества личности, необходимые для экологической деятельности, как в повседневной жизни, так и в профессиональной сфере.

Критерии:

- независимость и умение отстаивать свои экологические суждения;
- способность противостоять экологическому вандализму в профессиональной сфере и в повседневной жизни;
- наличие привычки соблюдать экологические нормы и правила поведения, а также проявление экологической инициативы в ходе обучения;
- умение нести ответственность за результаты своей деятельности;

- высокая мотивация достижений внутренних экологических целей и задач предприятия.

5. Операционно – деятельностный компонент представляет систему действий к решению профессиональных задач с использованием экологических знаний, умений, навыков и опыта будущих инженеров действовать без ущерба для окружающей среды.

Критерии:

- навыки в решении эколого-профессиональных задач;
- общепрофессиональные навыки взаимодействия с природой (изучение, возобновление, восстановление и охрана природных ресурсов);
- проектная и исследовательская деятельность и осуществление экологического мониторинга производства, обучения и т.д. в процессе изучения экологических проблем, вызванных профессиональной деятельностью.

Каждый из описанных критериев отражает компоненты структуры экологической компетентности.

Уровень становления компетентности определяется результатами, которых достигает студент в процессе обучения и воспитания. Каждый из уровней проявления экологических компетенций обладает уровневой характеристикой, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика уровней сформированности экологической компетентности студентов технического вуза

Уровни экологической компетентности	Характеристика уровней
Высокий	<p>На высоком уровне экологической компетентности студент обладает всеми необходимыми ему для профессиональной деятельности знаниями, умениями, навыками.</p> <p>Не смотря на это, студент готов к совершенствованию экологических знаний и пополнению опыта экологической</p>

Продолжение таблицы 1

	<p>деятельности. Высокий уровень характеризуется устойчивостью привычек экологически целесообразного поведения. Уровень считается завершающим в экологической подготовке будущих инженеров и экологическая компетентность выпускников обретает профессиональный характер.</p>
Средний	<p>Данный уровень характеризуется более глубокими экологическими знаниями, умениями, по сравнению с низким уровнем. Имеется некоторый опыт индивидуальной и самостоятельной экологической деятельности в учебном процессе, научно-исследовательской работе, производственной практике.</p> <p>На среднем уровне жизненная перспектива, как и профессиональная позиция у студентов сформирована не полностью. Проявление экологически ценных профессиональных качеств носит теоретический характер.</p>
Низкий	<p>Данный уровень предполагает, что студентом изучена система экологических знаний, умений, но у него не сформировалась собственная экологическая позиция, что приводит к несформированности профессиональной позиции. Низкий уровень характеризуется отсутствием у студента опыта экологически целесообразного поведения. Позиция студента носит ситуативный характер.</p> <p>Освоенные экологические компетенции на этом уровне выступают как условие осознания будущими инженерами необходимости овладения экологической компетентностью в области профессиональной деятельности.</p>

Распределение студентов по уровням происходит в соответствии со сформированностью компонентов экологической компетентности и качествами личности, которые студент приобрел в результате обучения.

На рисунке 4 представлена схема выявления уровней сформированности экологической компетентности.

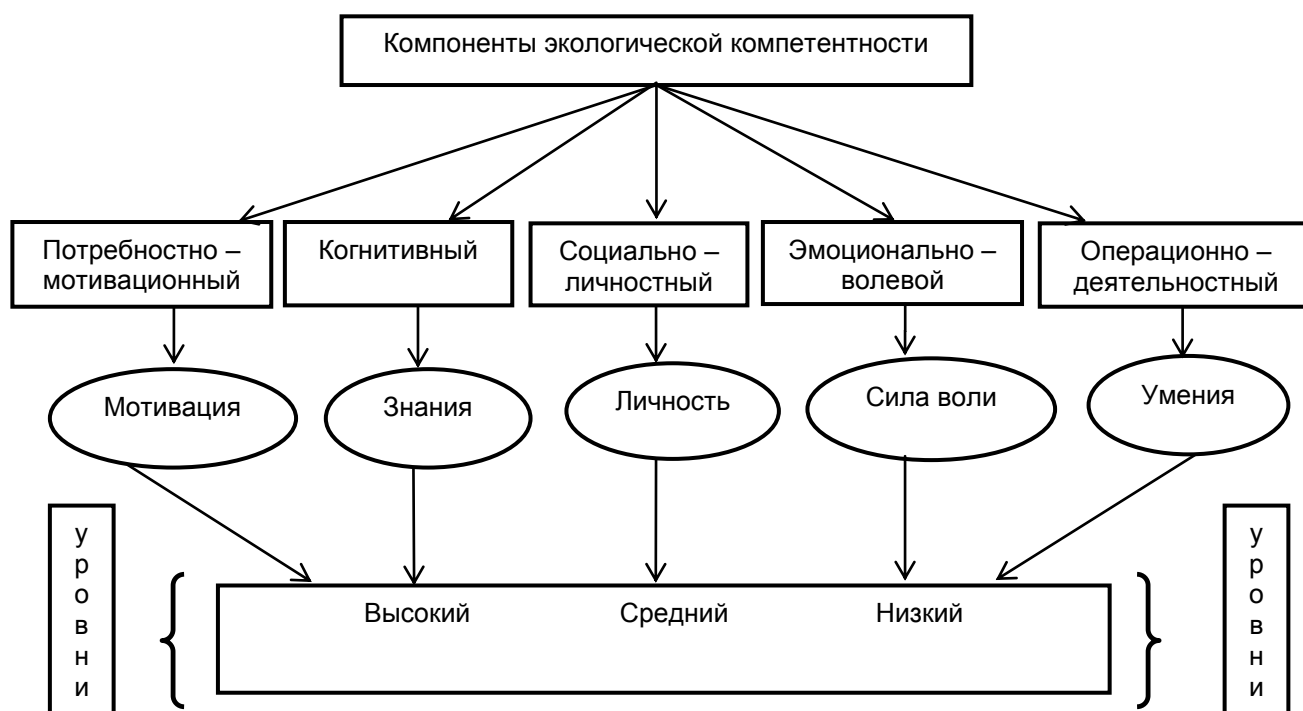


Рисунок 4 - Схема выявления уровней экологической компетентности

В Приложении А дана характеристика уровней, разработанных для каждого компонента по критериям сформированности экологической компетентности студентов технического вуза.

На основании данных уровней разработаны анкеты (Приложение Б). Данные анкеты предлагается использовать в целях оценки уровня сформированности экологической компетентности у студента вуза. Анкеты поделены из нескольких этапов.

Первый этап – начальный уровень компетентности, сформированный на предыдущих ступенях обучения, второй этап – уровень, сформированный в результате обучения в техническом вузе и третий этап – этап диагностики результатов обучения (опрашиваются выпускники технических

специальностей). Причем, если анкеты первого и третьего этапов носят скорее обзорный характер, то с помощью анкеты второго этапа можно оценить сформированность уровней, отражающих выявленные компоненты экологической компетентности.

В результате первой главы: определена сущность экологической компетентности, необходимость формирования которой обоснована заинтересованностью страны в «экологических отличниках»; выявлены условия, обеспечивающие качественную подготовку специалистов технического вуза к практической деятельности путем формирования у него экологического сознания. Перечисленные проблемы, стоящие на пути к формированию экологического мышления, следует решать в согласии со всеми ступенями обучения, но с учетом того, что высшая школа является определяющей ступенью на пути к формированию компетентности у будущих специалистов.

Также в ходе работы определены компоненты, критерии и уровни сформированности экологической компетентности. На наш взгляд, готовность выпускника технического вуза к поддержанию экологической культуры должна рассматриваться как система, состоящая из потребностно – мотивационного, когнитивного, социально – личностного, эмоционально – волевого, и операционно - деятельностного компонентов.

На основании перечисленных компонентов и их критериев рекомендуется проводить оценку сформированности экологической компетентности, используя анкеты на разных этапах обучения. Представленные в приложении анкеты могут использоваться для всех направлений технических специальностей, и для студентов разных курсов.

2. Экологическое образование в техническом вузе

2.1 Основные образовательные программы технических вузов и их соответствие образовательным стандартам

Основная образовательная программа (ООП) представляет собой систему учебно-методических документов, которые устанавливают цели, ожидаемые результаты, структуру и содержание образования, средства и технологии оценки и аттестации качества подготовки студентов на каждом этапе обучения в вузе.

В соответствии с измененной редакцией Закона РФ «Об образовании» (Статья 7, пункт 8), при реализации основных образовательных программ обязательным является их соответствие требованиям Федерального государственного образовательного стандарта [28].

Федеральный государственный образовательный стандарт — совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию [29].

Если в США образовательные стандарты начали использоваться с конца 80-х гг. (первый стандарт содержал более 600 страниц), то в России единый образовательный стандарт был введен с 1994 года и содержал куда меньшее количество страниц. Подчеркнув слово «единый» добавим, что система образования в США (как и в Канаде, ФРГ) децентрализованная, т.е. у них нет единых для всей страны учебных программ или стандартов. В России же ФГОС является нормативно- правовой базой учебных заведений [30].

В таблице 3 представлены этапы введения образовательных стандартов в образовательную деятельность высших учебных учреждений.

Таблица 3 – Этапы введения образовательных стандартов

Год	Стандарт
Стандарты первого поколения	
1994	Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования
Стандарты второго поколения	
2000	Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования [31].
Стандарты третьего поколения	
2009	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования
2015	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования [32].

30 апреля 2012 года Д.А. Медведевым были утверждены «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года». Одной из поставленных задач является направленность учебного процесса на формирование экологически ответственного поведения, путем включения в федеральные государственные образовательные стандарты требований к формированию основ экологической грамотности обучающихся [18].

В данной работе рассматривается учебная документация технического вуза, составленная на основании ФГОС ВПО и ФГОС ВО.

В какой мере федеральные государственные образовательные стандарты содержат требования к формированию экологической грамотности, компетентности выпускника вуза представлено в таблице 4. (на примере ФГОС ВПО и ФГОС ВО по направлению 12.03.01 Приборостроение).

Таблица 4 – Требования со стороны образовательных стандартов к уровню экологической компетентности студентов

ФГОС ВПО	ФГОС ВО
V. Требования к результатам освоения программы бакалавра	
<p>Общекультурные компетенции (ОК):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ способность находить организационно-управленческие решения в стандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-5); ✓ осознание социальной значимости своей будущей профессии, высокая мотивация к выполнению профессиональной деятельности (ОК-9); ✓ способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально значимые процессы и явления (ОК-10); ✓ способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОК-14); <p>Профессиональные компетенции (ПК):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной 	<p>Общекультурные компетенции (ОК):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9). <p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1); ✓ способность выявлять естественно- научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3); ✓ готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-10). <p>Профессиональные компетенции (ПК):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ способность разрабатывать оптимальные решения при создании продукции приборостроения с учетом требований

Продолжение таблицы 4

<p>деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1); готовность применять основные методы организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-8);</p>	<p>качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности (ПК-14);</p>
<p>VI. Требования к структуре</p>	
<p>Стандарт содержит требования по изучению гуманитарного, социального и экономического цикла; математического и естественнонаучного цикла; профессионального цикла. В структуру включена базовая (обязательная) и вариативная (профильная) части.</p> <p>Результаты изучения гуманитарного, социального и экономического цикла:</p> <p><u>Умение</u> проводить анализ социально- значимых процессов и явлений;</p> <p><u>Владение</u> пониманием социальной значимости своей будущей профессии;</p> <p>Математический и естественнонаучный цикл формирует</p>	<p>Стандарт не содержит перечня дисциплин для обязательного изучения дисциплин (в том числе и естественно - научного цикла). Включает в структуру программы обязательную и часть, которую формируют участники образовательных отношений (вариативную).</p> <p>В пункте 6.4 прописано отмечается то, что дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» реализуется в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Выбор объема, содержания, порядка реализации дисциплины остается за выпускающей организацией.</p>

Продолжение таблицы 4

<p>результаты:</p> <p><u>Знание</u> основных закономерностей функционирования биосферы и человека, глобальных и экологических принципов проблем окружающей среды рационального использования природных ресурсов.</p> <p><u>Умение</u> выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; <u>Владение</u> методами экологического обеспечения производства и окружающей среды инженерной защитой.</p> <p>В результате изучения <i>профессионального</i> цикла формируются результаты:</p> <p><u>Знание</u> основных методов защиты производственного персонала и населения от аварий, катастроф, возможных последствий стихийных бедствий;</p> <p><u>Умение</u> разрабатывать, осуществлять и контролировать выполнение требований по охране труда и технике безопасности в конкретной сфере деятельности;</p> <p>Стандарт относит изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» к базовой части профессионального цикла.</p>	
---	--

Исходя из анализа образовательных стандартов, стало известно, что ФГОС ВО (в отличие от предыдущего стандарта) оставляет право вузу выбирать содержание, объем, порядок реализации определенных дисциплин самостоятельно. Несмотря на то, что стандарт требует реализации дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в базовой части первого блока, об обязательном включении в образовательный процесс дисциплин естественнонаучного цикла, и экологии в частности, ничего не сказано.

Помимо рассмотрения требований стандартов к уровню экологической компетентности студентов, были изучены их общие достоинства и недостатки образовательных стандартов трех поколений (представлены в Приложении В). Изучение образовательных стандартов поможет при анализе образовательных программ технических вузов на соответствие их действующему ФГОС ВО.

Учитывая законодательно закрепленную и сущностную взаимосвязь между ФГОС ВО и ООП ВО, можно сказать, что концепция образовательной программы вуза опирается на концептуальные основы ФГОС ВО, как образовательных стандартов нового поколения.

В соответствии с измененной Статьей 14, п. 5 Закона РФ «Об образовании» содержание образования в конкретном образовательном учреждении определяется образовательными программами, утверждаемыми и реализуемыми самим образовательным учреждением [28].

Основная образовательная программа (ООП) высшего учебного заведения – это комплексная модель образовательного процесса в вузе по определенному направлению, уровню и профилю подготовки. Она разрабатывается на основании ФГОС ВО и рекомендованной примерной основной образовательной программы (ПрООП) с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений вуза.

Для анализа содержания образовательных программ были выбраны технические вузы, которые входят в список лучших технических вузов России по данным рейтингового агентства RAEX «Эксперт РА» и по итогам 2015 года занимают 1-5 места (таблица 5).

Таблица 5 - Лучшие вузы по техническим направлениям подготовки [33]

№	ВУЗ
1.	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова;
2.	Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана;
3.	Московский физико-технический институт НИУ
4.	Санкт-Петербургский государственный университет;
5.	Национальный исследовательский Томский политехнический университет НИУ

В ходе работы будут проанализированы учебные планы по одной из образовательных программ («Экология и природопользование»). Выбор данной образовательной программы обусловлен тем, что по этому направлению на сайте регулярно обновляют учебные планы. Выбрав образовательную программу по экологии и природопользованию, остался в стороне Московский физико-технический институт, так как здесь не готовят по данному направлению [34].

Необходимо отметить, что в целом вузами выполняются требования об открытости образовательного процесса, установленные ФЗ «Об образовании» (статья 32, подпункт 25, п.4б) и Постановлением Правительства РФ от 18 апреля 2012 года №343 «Об утверждении Правил размещения в сети Интернет и обновления информации об образовательном учреждении» [28, 35].

Во всех учебных планах прослеживается логическая последовательность освоения дисциплин (модулей) образовательной программы с указанием их общей трудоемкости (в зачетных единицах и академических часах); трудоемкости аудиторной и самостоятельной работы (в академических часах); видов учебной деятельности, форм промежуточной аттестации по семестрам.

Основой образовательной программы вуза является федеральный образовательный стандарт. ФГОС ВО устанавливает требования к объему блоков программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Насколько структура рабочих планов и объем, выделяемый на блоки программы бакалавриата соответствуют требованиям ФГОС ВО можно увидеть в таблице 6.

Таблица 6 - Структура программы бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО

Структура программы бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО		Объем программы	МГУ	МГТУ	СПбГУ	ТПУ	Отклонение в %
Блок 1	Дисциплины (модули)	195-204	195	218	234	198	МГТУ – 6,8 СПбГУ – 14,7
	Базовая часть	90-105	89	127	157	94	МГУ – 1,1 МГТУ – 20,95 СПбГУ – 49,5
	Вариативная часть	-	106	91	77	104	-
Блок 2	Практики	27-39	39	8	-	36	МГТУ – 70,37 СПбГУ – 100
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	9	14	12	6	МГТУ – 55,5 СПбГУ – 33,3
Объем программы бакалавриата		240	243	240	246	240	МГУ – 1,25 СПбГУ – 2,5

Из представленной таблицы следует, что единственным вузом, соответствующим всем требованиям к объему от ФГОС ВО является ТПУ, общий объем программы бакалавриата соответствует и в МГТУ. В университетах МГУ и СПбГУ общий объем в зачетных единицах превышен на 1,25% и 2,5% соответственно.

Объем программы в зачетных единицах (по блокам) может быть представлен в виде рисунка 5.



Рисунок 5 - Объем программы в зачетных единицах

Как видно из приведенного рисунка, в МГУ и ТПУ на практику выделяется большее количество зачетных единиц, чем в МГТУ, в то время как в рабочем плане СПбГУ блок «Практики» не отражен.

Образовательный стандарт предполагает указание в рабочих планах объемы учебной нагрузки не только в зачетных единицах, но и в академических часах.

На рисунке 6 представлена общая нагрузка студентов в часах за весь период обучения в технических вузах.

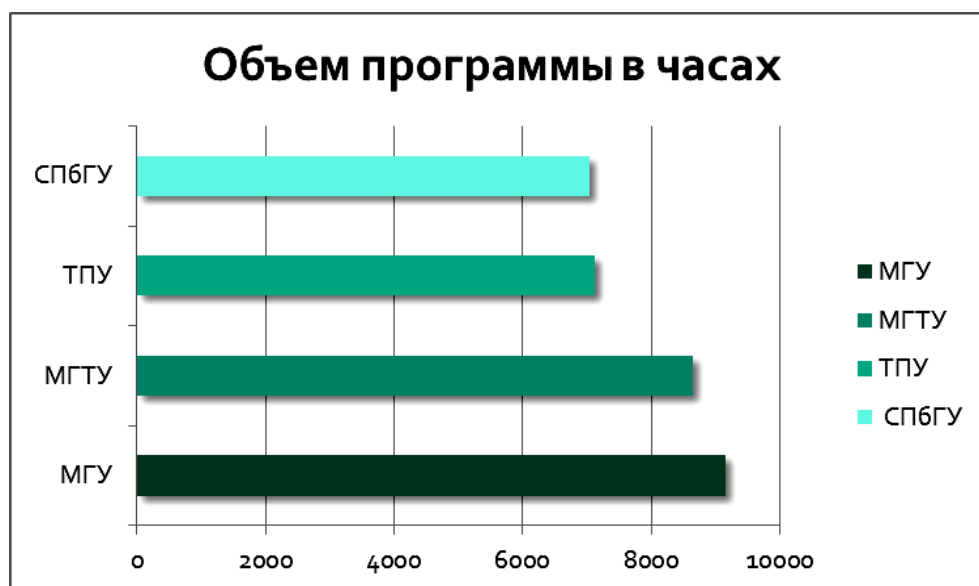


Рисунок 6 - Объем программы в часах

Из рисунка можно сделать вывод, что наибольшую загруженность имеют студенты московских вузов (МГУ – 9148 часов, МГТУ – 8640 часов), в ТПУ и СПбГУ количество часов, отведенных на программу, имеет близкие значения (7128 и 7045 часов соответственно).

На рисунке 7 представлено количество часов, выделяемых на базовую часть в анализируемых технических вузах.

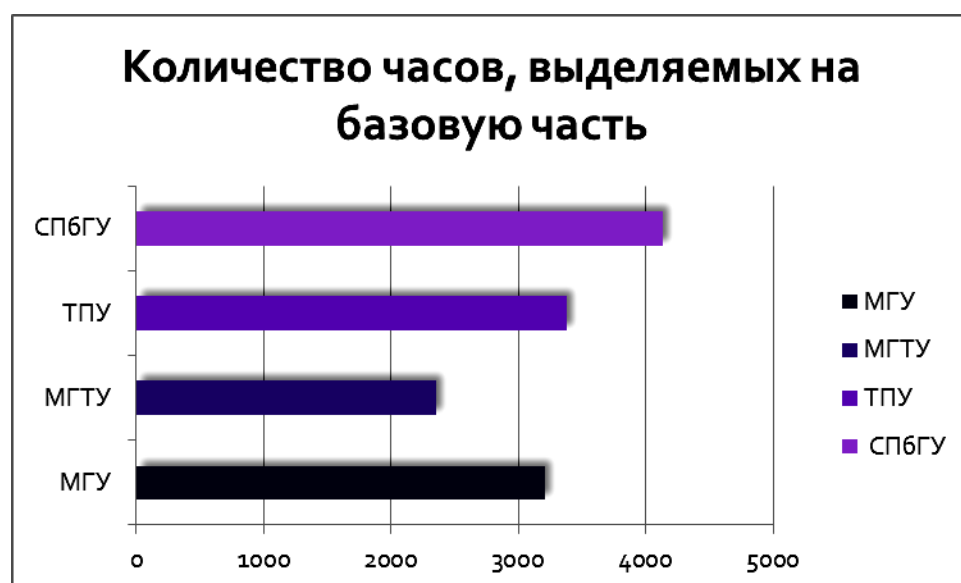


Рисунок 7 - Количество часов, выделяемых на базовую часть

В соответствии с требованиями к структуре образовательных программ согласно ФГОС 3+ базовая часть является обязательной и должна включать следующие дисциплины для бакалавриата – философия, история, иностранный язык, БЖД, физкультура. На следующем рисунке 8 оценивается то, насколько технические вузы выполнили данное требование, и какое количество часов они выделили на данные дисциплины.

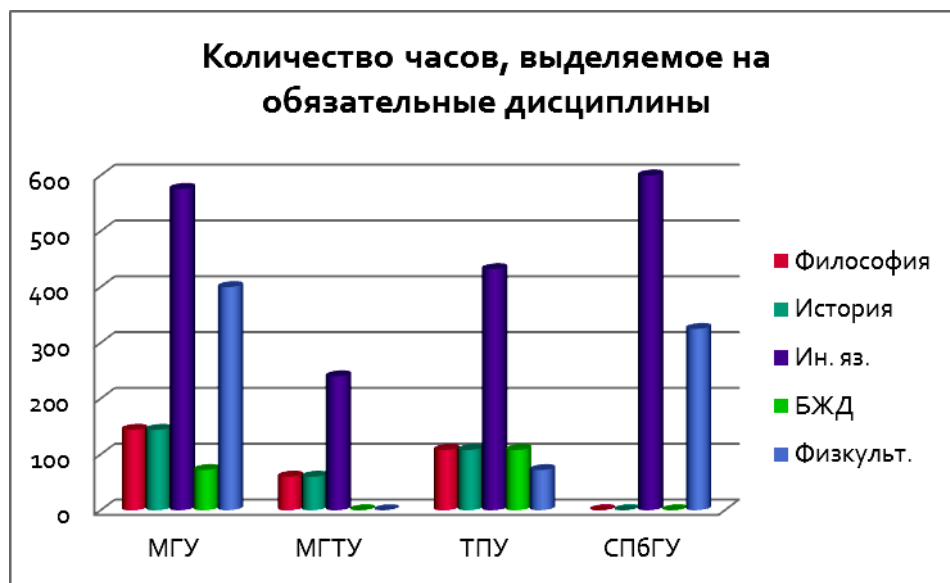


Рисунок 8 - Количество часов по обязательным дисциплинам

Из рисунка, представленного выше можно сделать вывод о том, что требования ФГОС выполнены вузами, входящими в лучшую пятерку технических вузов, не в полной мере, однако можно выделить вузы МГУ и ТПУ: в учебных планах данных вузов включены все дисциплины и в достаточно большом объеме. В рабочий план МГТУ из 5 обязательных дисциплин включены – 3 (без учета БЖД, т.к. дисциплина находится в вариативной части и физ. культуры), в СПбГУ - 2 дисциплины - иностранный язык и физическая культура, на которые вузом выделено 400 и 325 часов соответственно.

Из дисциплин, обязательных для изучения условно выделена безопасность жизнедеятельности, так как при ее изучении формируется экологическая компетентность. Оказалось, что в некоторых вузах на изучение

физической культуры отводится больше часов, чем на БЖД, а в некоторых вузах данная дисциплина и вовсе не отражена в учебном плане.

Что касается преподавания общей экологии в рамках образовательной программы, то наибольшее количество часов выделено в МГУ и СПбГУ, далее ТПУ и наименьшее в МГТУ (108, 108, 72 и 60 часов соответственно)

Далее рассмотрим вариативные части, которые устанавливаются самостоятельно вузами. На рисунке 9 представлено общее количество часов, выделяемых на вариативную часть рабочих планов.

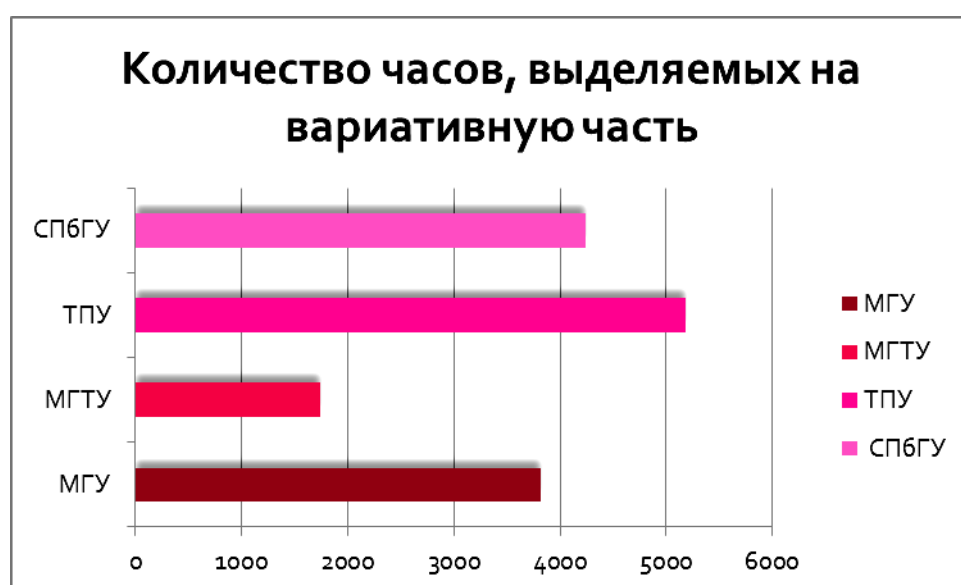


Рисунок 9 - Количество часов, выделяемых на вариативную часть

Как известно, в соответствии с ФГОС ВО выбор объема, содержания, порядка реализации вариативной части остается за университетами. Так, исходя из представленного рисунка, большее количество часов на вариативную часть выделяется Томским политехническим университетом (5184 часов), наименьшее - Московским государственным техническим университетом им. Н. Э. Баумана (1740 часов).

Помимо объемов учебной нагрузки, вузы самостоятельно определяют перечень дисциплин (модулей) вариативной части программы бакалавриата (в соответствии с п 6.5 ФГОС ВО).

В результате обзора вариативных частей учебного плана по одному из направлений технических вузов можно выделить их основные особенности.

МГУ: вариативная часть по основному подплану включает гуманитарный, социальный и экономический цикл, состоящий из межфакультетских курсов. Вариативная часть по подплану включает 7 модулей (27 дисциплин в общей сложности) профессионального цикла: "Методы исследований в экологии и природопользовании", "Картографические и дистанционные методы в природопользовании", "Природопользование", "Природные и антропогенные изменения географической среды", "Физическая география", "Экология и охрана природы", "Социально-экономические аспекты природопользования"

МГТУ: вариативные части составлены по трем циклам: гуманитарный социальный и экономический цикл, математический и естественнонаучный, профессиональный цикл и состоит из 16 дисциплин.

СПбГУ: вариативная часть составлена по профилям обучения. Перечислим их: геоэкология, экологическая безопасность, экологический менеджмент, экология и недропользование, рациональное природопользование. Всего в вариативной части учебного цикла перечислено 222 дисциплины.

ТПУ: вариативная часть разработана по междисциплинарному профессиональному модулю и вариативному междисциплинарному профессиональному модулю, всего 36 дисциплин. Вуз реализует подготовку по профилю «Геоэкология».

Одно из слагаемых качества образования – своевременное обновление структуры, содержания учебных планов.

Считается, что из всех вузов страны, занимающихся подготовкой инженеров, планку высшего образования задают ведущие университеты МГУ им. М.В. Ломоносова и СПбГУ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, МФТИ, НИ ТПУ, которые накопили достаточный опыт образовательной деятельности и смогли войти в пятерку лучших технических вузов России. Поэтому не является корректным ранжировать учебные планы этих вузов и давать им оценку по

шкале «хорошо» или «плохо». Целью предложенного анализа явилась попытка определить расхождения вузов в распределении объема (трудоемкости) блоков учебного плана (в соответствии с требованиями ФГОС ВО), на примере экологического направления.

В ходе анализа рассматривались различия объемов программы в зачетных единицах и в часах, количество часов, выделяемых на базовую и вариативную части, распределение нагрузки по обязательным дисциплинам и различия в содержании вариативной части.

Проследив структурные особенности учебных планов исходя из того, как университеты распределяют зачетные единицы и часы между блоками и между дисциплинами внутри базовой и вариативных частей, уже в самых общих циклах обнаружены различия. Например вариативные части представлены в виде модулей, профилей, дисциплин и их количество абсолютно разное. Весьма различается распределение часов на обязательные дисциплины, в соответствии с образовательным стандартом.

Таким образом, анализируемые технические вузы подтверждают свой статус и соответствуют требованиям, предъявляемым ФГОС ВО. Из анализа учебных планов можно сделать некоторые рекомендации.

Во-первых, большинство вузов используют разделение на циклы в соответствии с прошлым стандартом, предлагается дополнить учебные планы компетенциями, формируемыми в результате каждой дисциплины плана.

Во-вторых, предлагается увеличение удельного веса дисциплин по выбору. Это даст возможность не только предоставить большой выбор дисциплин студентам, но и воссоединить знания гуманитарные и естественные.

В-третьих, предлагается усиление учебной практики. Ведь сама по себе компетентность не может формироваться при теоретическом обучении. Чем больше студент практикуется, тем лучше он будет ориентироваться в профессиональной среде.

2.2 Технический вуз как фактор формирования конкурентоспособных специалистов

Показателем качества вузовской подготовки выпускника технического вуза является его конкурентоспособность на рынке труда. Конкурентоспособность молодого специалиста напрямую зависит от конкурентоспособности вуза, в котором он обучается.

19 апреля 2015 года прошло пленарное заседание Государственной Думы, на котором главой правительства Дмитрием Медведевым отмечен прогресс российских вузов, связанный с улучшением позиций в мировых академических рейтингах благодаря реализации Проекта 5-100-2020 [36].

Проект 5-100-2020 – проект, направленный на максимизацию конкурентной позиции ведущих российских университетов на глобальном рынке образовательных услуг и исследовательских программ. Проект направлен на обеспечение вхождения к 2020 году не менее пяти российских университетов в первую сотню ведущих мировых университетов согласно мировому рейтингу университетов (в соответствии с положениями Указа Президента России от 7 мая 2012 г. № 599) [37].

Проект был запущен еще в марте 2013 года – с выходом постановления Правительства РФ N 211 «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров» [38].

В соответствии с постановлением отбор вузов на получение государственной поддержки осуществляется специальной комиссией на конкурсной основе.

Первый открытый конкурс был объявлен 8 мая 2013 года, заявки на участие в проекте 5-100-2020 подали 54 из 1100 российских университетов [39].

Конкурсный отбор пятнадцати конкурентоспособных университетов России проходил в порядке, представленном на рисунке 10.



Рисунок 10 – Конкурсный отбор университетов

В июле 2015 года Министерством образования и науки РФ было объявлено о проведении конкурса на дополнительный набор участников проекта 5-100-2020.

В сентябре 2015 года были рассмотрены заявки участников конкурса «второй волны» проекта, в результате чего до участия в конкурсе было допущено 34 вуза, среди которых находился и ТПУ.

Количество вузов, предоставивших заявки в 2015 году стало меньше, однако количество вузов, прошедших первый отбор увеличилось (рисунок 11).



Рисунок 11 – Результаты конкурсных отборов 2013 и 2015 гг.

Проект способствует повышению качества образования в вузах, и мотивирует вузы на соответствие требованиям компетентной комиссии.

На сегодняшний день вузами- участниками проекта 5-100-2020 являются 21 вуз, представленные на рисунке 12.



Рисунок 12 – Вузы - участники проекта 5-100-2020

Вузы, прошедшие конкурсный отбор ориентированы на вхождение в такие авторитетные мировые рейтинги как: Times Higher Education (THE), британская компания Quacquarelli Symonds (QS) и Шанхайский университет Цзяо Тун.

Сегодня попадания в первую сотню THE Education World University Rankings добились лишь МГУ (25 место), Томский политехнический университет, Казанский федеральный университеты и МИФИ, по данным начала 2016 года [40].

Рейтинг 2015- 2016 гг. вузов-участников «второй волны» проекта и их динамика QS за 2012- 2015 гг. представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вузы - участники проекта 5-100-2020 [41]

№	Вуз- участник проекта (полученное финансирование, млн. рублей); динамика QS 2012- 2015	Рейтинг 2015- (2016)		
		ARWU	THE	QS
1	Дальневосточный федеральный университет (1617,4; минус 50)	-	-	651-700
2	Казанский федеральный университет (1570,4; плюс 50)	-	301-350	551-600
3	МФТИ (2356,4; плюс 10)	-	601-800	431-440
4	НИТУ МИСиС (2128,4; нулевая динамика)	-	601-800	701+
5	Томский государственный университет (2156,4; плюс 70)	-	601-800	481-490
6	Томский политехнический университет (2156,4; плюс 120)	-	251-300	481-490
7	НИУ «Высшая школа экономики» (2472,4; нулевая динамика)	-		501-550

Как видно из таблицы, ТПУ поднялся на 120 позиций вверх, в отличие от участников, которые получили финансовые средства, но показывают нулевую динамику.

Таким образом, с середины 2015 года лидерами проекта и лучшими вузами страны признаны ВШЭ, Университет ИТМО, Томский государственный и Томский политехнический университеты [42].

Если говорить о российских рейтингах, то по данным 2015 года, ТПУ в них занимает позиции, представленные в таблице 8.

Таблица 8 - Места ТПУ в российских рейтингах

ГОД	РЕЙТИНГ	МЕСТО
2015	Национальный рейтинг университетов (совместный проект информационного агентства «Интерфакс» и радиостанции «Эхо Москвы»)	9
	Рейтинг «Эксперт РА»	7

В российских рейтингах, ТПУ входит в десятку лучших вузов России, это еще раз подтверждает его высокую конкурентоспособность.

18 декабря 2015 года в Национальном центре профессионально-общественной аккредитации состоялся вебинар «Новое в оценке качества образования: профессионально-общественная аккредитация», по итогам которого, ТПУ вошел в топ-10 вузов с наибольшим количеством лучших программ [43].

Как известно, 2015 год знаменуется переходом на новые образовательные стандарты. Однако в ТПУ уже в 2014/2015 учебных годах основные образовательные программы для приема на первый курс разработаны в соответствии с проектами ФГОС ВО и самостоятельно устанавливаемыми образовательными стандартами по направлениям подготовки (СУОС) [44] (таблица 9).

Таблица 9 - Структура подготовки по ООП в 2014/2015 учебном году

Уровень образования	ФГОС 3+	ГОС
СПЕЦИАЛИТЕТ	8 ООП 7 (11 специализаций)	65 ООП
БАКАЛАВРИАТ	50 ООП (104 профилей) + 2 ООП программ прикладного бакалавриата	—

Продолжение таблицы 9

МАГИСТРАТУРА	35 ООП 34 (101 профиль)	–
ИТОГО:	93+2 ООП ПБ	65

Исходя из представленной таблицы, в вузе происходит постепенная перестройка на новый образовательный стандарт.

Количество ООП, соответствующих ФГОС 3+ и ГОС по уровням ВО отражено в виде рисунка 13.

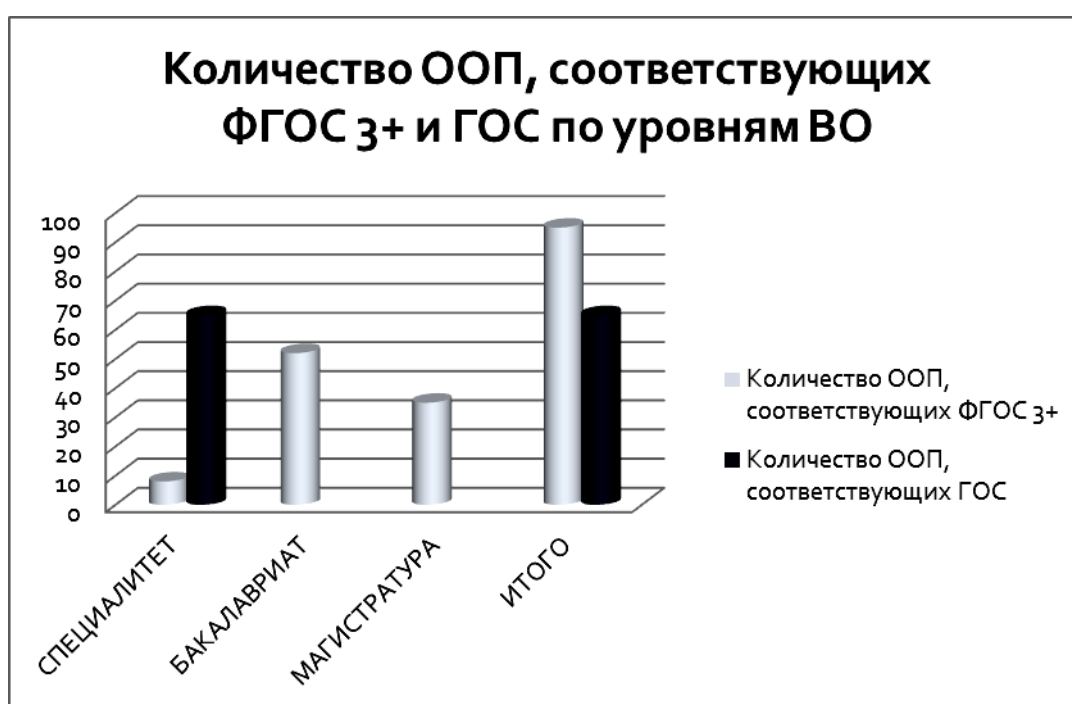


Рисунок 13 - Количество ООП, соответствующих ФГОС 3+ и ГОС

Из данного рисунка следует, что итоговое количество образовательных программ, соответствующих ФГОС третьего поколения больше количества программ, соответствующих ГОСам. Это подтверждает тот факт, что вуз отвечает совокупности требований со стороны Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения.

Томский политехнический университет реально обладает значительным потенциалом для формирования экологической компетентности студентов благодаря политехническому характеру базового компонента образования, а

также специфике организации и содержания образовательного процесса, позволяющей осуществлять формирование экологически ориентированного сознания на междисциплинарной основе.

Для дальнейшего анализа выбрано одно из приоритетных направлений ТПУ 12.03.01 Приборостроение. Программа аккредитована АИОР и (в соответствии с концепцией CDIO) нацелена на подготовку инженеров, способных обеспечивать сопровождение комплексных инженерных продуктов, осознавать ответственность за экономические, экологические и технологические последствия своих действий [45].

2.3 Образовательная программа как важнейший компонент образовательного процесса в вузе

Основная образовательная программа высшего образования, реализуемая по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль подготовки «Приборы и методы контроля качества и диагностики» (уровень «бакалавр») представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную НИ ТПУ на основе СУОС ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Рост требований к выпускникам со стороны работодателей требует повышения качества подготовки высококвалифицированных работников технических специальностей. При подготовке специалиста необходимо «снабдить» выпускника набором необходимых компетенций, позволяющих эффективно осуществлять профессиональные виды деятельности.

С введением новых образовательных стандартов преобразуются и виды профессиональной деятельности. Сравним виды профессиональной деятельности и результаты освоения ООП по направлению «Приборостроение» ФГОС ВПО и ФГОС ВО (таблица 10).

Таблица 10 – Сравнение видов профессиональной деятельности и результатов освоения ООП по ФГОСам третьего поколения

Критерий сравнения	ФГОС ВПО	ФГОС ВО
Область профессиональной деятельности	Исследования, разработки и технологии, направленные на создание и эксплуатацию приборов, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах.	Исследования, разработки и технологии, направленные на создание и эксплуатацию приборов, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах; Подготовка и организация производства приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработка информации об окружающей среде, технических и биологических объектах, материалы для их создания.
Виды профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Проектно-конструкторская деятельность; • Производственно-технологическая деятельность; • Научно-исследовательская 	<ul style="list-style-type: none"> • Проектно-конструкторская; • Производственно-технологическая; • Научно-исследовательская; • Организационно-управленческая;

Продолжение таблицы 10

		деятельность; • Организационно-управленческая деятельность.	• Сервисно-эксплуатационная; • Монтажно-наладочная;
Требования к результатам освоения ООП	к	Сформулированы в виде 15 общекультурных и 33 профессиональных компетенций.	Сформулированы в виде 9 общекультурных , 10 общепрофессиональных , 23 профессиональных компетенций.

Как видно из приведенной таблицы, область профессиональной деятельности во ФГОС ВО по сравнению с ФГОС ВПО расширилась, она дополнена подготовкой, организацией производства приборов и систем по получению информации об окружающей среде и других объектах.

Виды профессиональной деятельности были дополнены в новом действующем стандарте монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной видами деятельности. В сторону уменьшения во ФГОС 3+ изменено количество общекультурных и общепрофессиональных компетенций, однако добавлены профессиональные компетенции.

Из этого можно сделать вывод, что новый стандарт характеризуется расширением области и увеличением списка видов профессиональной деятельности, а также конкретизирует те компетенции, которые понадобятся студенту в профессиональной деятельности.

Анализ учебных планов

Учебным планом называют основной рабочий документ, который регламентирует организацию процесса обучения в вузе. Он составляется для всех направлений подготовки студентов в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) и основной образовательной программой (ООП).

В учебном плане студентов, обучающихся по выбранному направлению, дисциплина «Экология» относится к базовой части модуля естественнонаучных и математических дисциплин, на ее изучение отводится 72 часа во втором семестре, Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности», как этого требует стандарт, включена в блок базовой части модуля общепрофессиональных дисциплин (108 часов на 2 году обучения).

С целью выявления возможностей экологизации дисциплин учебного плана, проанализируем его содержание на наличие в них компетенций, направленных на развитие экологических знаний, умений, навыков.

Учебные программы 2011 - 2014 гг. должны соответствовать требованиям ФГОС ВПО. Из числа компетенций, описанных в данном стандарте, были выбраны те, которые способствуют развитию экологической компетентности выпускника технического вуза (таблица 11).

Таблица 11 – Компетенции из ФГОС ВПО

Код	Название компетенции
Общекультурные компетенции выпускника (ОК)	
ОК-5	способность находить организационно-управленческие решения в стандартных ситуациях и готов нести за них ответственность;
ОК-9	осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
ОК-10	способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, при решении социальных и профессиональных задач, а также анализировать социально- значимые процессы и явления;
ОК-14	способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе общественной и профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции выпускника (ПК)	
ПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных

Продолжение таблицы 11

	дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
ПК-8	владение основными методами организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
ПК-18	способность контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

На основании перечисленных компетенций составлена матрица экологических компетенций в структуре учебного плана 2014 года, которая представлена в таблице 12.



Таблица 12 – Матрица экологических компетенций для направления подготовки «Приборостроение»

Название	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год
Дисциплины (модули)				
Базовая часть. Модуль гуманитарных и социально-экономических дисциплин				
История				
Физическая культура				
Философия				
Иностранный язык (английский)				
Экономика				
Правоведение				
Базовая часть. Модуль естественнонаучных и математических дисциплин				
Математика				
Информатика				
Химия				
Физика				
Экология				
Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин				
Механика				
Метрология, стандартизация и сертификация				
Начертательная геометрия и инженерная графика				
Электротехника				
Безопасность жизнедеятельности				
Электроника				
Электроника и микропроцессорная техника				
Менеджмент				
Вариативная часть. Междисциплинарный профессиональный модуль				
Проф. подготовка на английском языке				
Методы неразрушающего контроля				
Микропроцессорные средства и системы				
Учебно-исследовательская работа студентов				
Творческий проект				

Название	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год
Математические основы обработки сигналов				
Информационные технологии				
Технологии биоматериалов, материалов приборостроения и оптоэлектроники				
Компьютерные технологии в приборостроении				
Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль				
«Приборы и методы контроля качества и диагностики»				
Визуальный и измерительный контроль				
Электромагнитные методы контроля				
Акустические методы контроля				  
Теория физических полей	 			
Организация службы контроля и диагностики				
Радиоволновой и тепловой контроль				
Метрологическое обеспечение средств неразрушающего контроля			 	 
Магнитный, электрический, вихревой контроль				 
Радиационные методы контроля				
Дополнительные дисциплины				
Базовая часть				

Обозначения:

	- ОК-9
	- ОК-14
	- ПК-1
	- ПК-8

	- дополнительные профильные компетенции
	- экологические компетенции отсутствуют

Таким образом, ОК- 5, ОК-10, ПК-18 (в соответствии с ФГОС ВПО) не были включены в рабочие программы, однако в содержании некоторых дисциплин присутствуют и дополнительные компетенции экологического характера.

В модуле гуманитарных и социально – экономических дисциплин в содержании программы по дисциплине «Химия» наблюдается стабильность в упоминании экологических аспектов. Дисциплина «Экология» включает множественные элементы развития экологического мышления, но, к сожалению, учебный процесс не направлен на развитие компетенций, перечисленных в образовательных стандартах (исключая программы 2012 г.).

В модуле общепрофессиональных дисциплин выделяется «Безопасность жизнедеятельности». В междисциплинарном профессиональном модуле наблюдается положительная динамика по предмету «Методы неразрушающего контроля».

Вариативный профессиональный модуль является наиболее стабильным блоком учебного плана, где происходит формирование экологически ориентированной личности. Можно выделить такие дисциплины как: «Теория физических полей», «Радиоволновой и тепловой контроль», «Метрологическое обеспечение средств неразрушающего контроля».

Исследованы учебные программы 2015 года и составлена матрица компетенций по тому же направлению «Приборостроение». В таблице 3 представлены формируемые в процессе обучения компетенции, указанные в ФГОС ВО (таблица 13).

Таблица 13 – Компетенции из ФГОС ВО

Код компетенции	Название компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускника (ОПК)	
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных

Продолжение таблицы 13

	положений, законов и методов естественных наук и математики;
ОПК-3	способность выявлять естественно- научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;
ОПК-10	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
Профессиональные компетенции выпускника (ПК)	
ПК-14	способность разрабатывать оптимальные решения при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности;
ПК-16	способность к размещению технологического оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам;
ПК-18	способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ФГОС 3+ отличается от ФГОС ВПО не только добавлением общепрофессиональных компетенций, но и тем, что общекультурные компетенции по ФГОС 3+ носят универсальный характер и одинаковы для 80% направлений подготовки соответствующего уровня. Однако в числе последних не найдено компетенций, связанных с развитием экологического сознания.

Матрица экологических компетенций была составлена и для компетенций, представленных в учебных программах 2015 года. Она представлена в структуре учебного плана 2015 года в Приложении Г.

Каждая из дисциплин учебно- воспитательного процесса в той или иной мере может быть использована для формирования экологической компетентности. Исходя из матриц, наибольшего эффекта, конечно, стоит ожидать от дисциплин: «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности», однако остальные дисциплины не должны оставаться в стороне. Хотя в формировании экологической компетентности у них меньше возможностей, но они также имеют большое значение в ее формировании.

Исходя из матрицы, выявлен потенциал в расширении экокультурного пространства обучающихся, обогащении знаний в области экологии и организации безопасной жизнедеятельности, использования этих знаний с целью повышения экологической компетентности.

Анализ рабочих программ

Рабочая программа – это документ, который определяет цели, содержание и методы реализации процесса обучения и воспитания студентов.

Из предыдущего пункта стало известно, что большинство ООП бакалавриата предусматривает изучение гуманитарного, социального и экономического; математического и естественнонаучного; профессионального учебных циклов.

Основным содержательным ядром формирования экологической компетентности являются дисциплины естественно- научного и гуманитарного, социально-экономического циклов. Эти дисциплины нужно обогащать экологическими компонентами, для гармоничного интегрирования в контекст излагаемого материала экологизируемой дисциплины.

Насколько интегрированы экологические компоненты, в содержание подготовки специалистов социально-гуманитарного, физико – математического и экологического профилей представлено на рисунке 14. Для рассмотрения было взято одно из направлений каждого их перечисленных секторов, т.е. направление социально-гуманитарного профиля - «Менеджмент», физико – математического – «Физика» и экологического профиля – «Экология и природопользование».

Определялось, в каких долях рабочие программы 2015 года содержат экологические аспекты, направленных на:

- ✓ становление экологической культуры и экоцентрического мышления;
- ✓ формирование общей экологической грамотности;
- ✓ подготовку к профессиональной деятельности с умением прогнозировать и предотвращать негативные воздействия на природу.

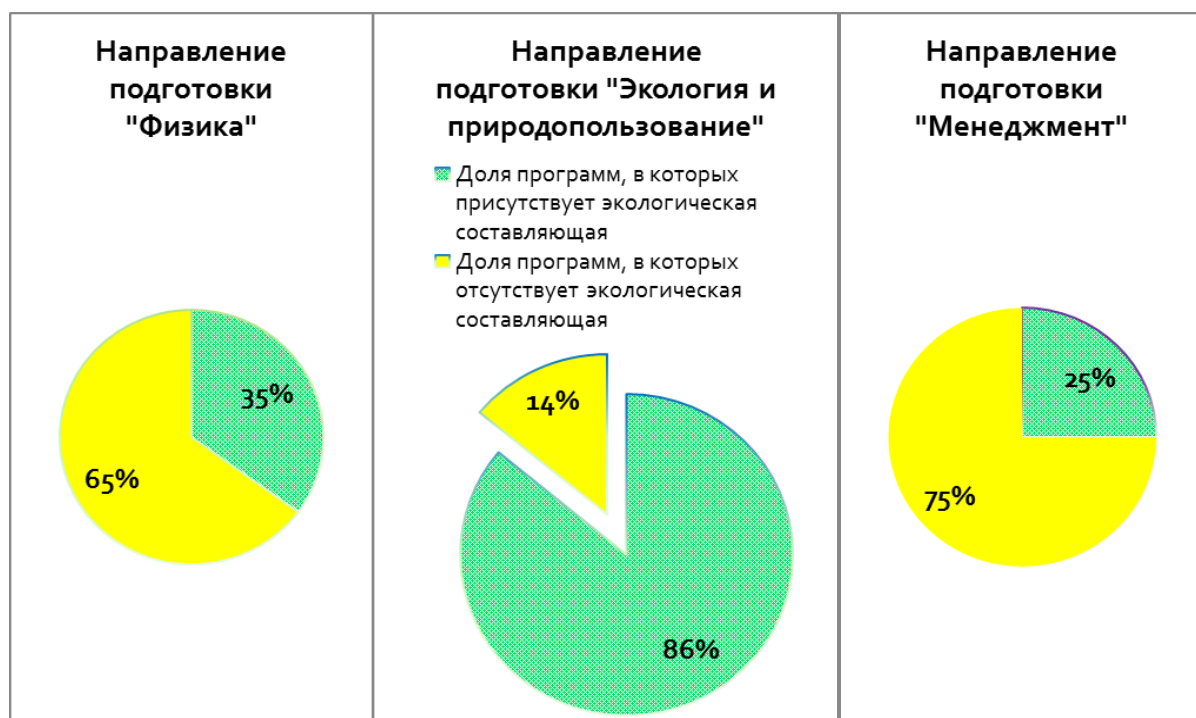


Рисунок 14 - Обзор рабочих программ в учебном году

Доля экологической составляющей варьируется от 25% до 86% («Менеджмент» и «Экология» соответственно). Аспекты, направленные на формирование экологической компетентности представлены в виде целей обучения, в содержании дисциплины, в результатах обучения и в содержании самостоятельной работы студентов.

На рисунке 15 представлены результаты анализа учебных программ на 2011 – 2015 гг. на примере тех же направлений.

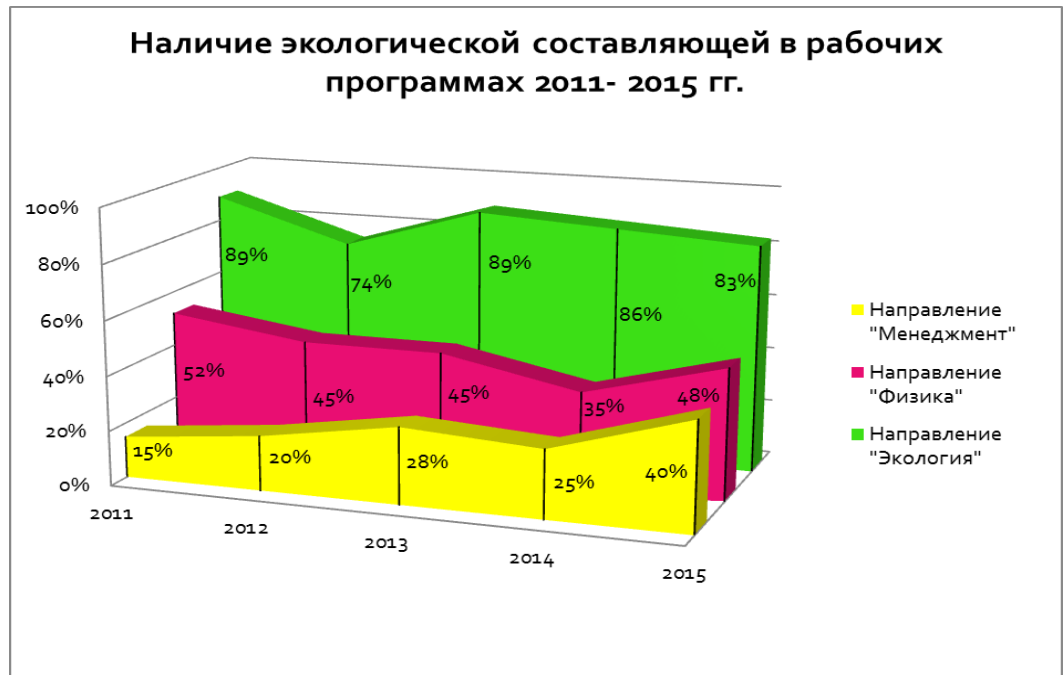


Рисунок 15 - Динамика экологической составляющей в учебных программах 2011- 2015 гг.

На рисунке можно увидеть, как прослеживается принцип преемственности и непрерывности, в целом прослеживается положительная динамика по годам. Спад наблюдался в 2012 и в 2014 годах.

Выяснено, что экологическая составляющая, направленная на формирование экологической компетентности студента в целом прослеживается на каждом семестре и входит в состав учебных программ в виде: целей освоения дисциплины, результатов освоения дисциплины, формируемых компетенций, планируемых результатов освоения дисциплины, составной содержания дисциплины, самостоятельной работы студентов, средств текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины.

Также проведен обзор программ технического вуза по анализируемому направлению «Приборостроение» за 2011- 2015 гг. Целью было выявить экологическую составляющую. Результаты изучения программ обучения представлены ниже на рисунке 16.



Рисунок 16 - Доля экологических элементов в учебных программах направления "Приборостроение" за 2011- 2015 гг.

Как оказалось, процентная доля учебных программ, включающих экологическую составляющую в 2012 году достигло пятидесяти семи процентов – это говорит о том, что больше половины рабочих программ могут быть насыщены экологическим содержанием.

Учитывая политику университета, стремление к экологизации образования является правильным и перспективным. Однако с 2013 года, исходя из рисунка 16, наблюдается спад включения экологического компонента в состав рабочих программ. Отсюда следует вывод, что сейчас необходима актуализация внедрения экологических знаний, умений в содержание дисциплин данного направления.

Таким образом, проанализированы основные составляющие основных образовательных программ: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин. Данные материалы, обеспечивают воспитание и качество подготовки студентов, обучающихся по направлению 12.03.01 Приборостроение (уровень «бакалавр»).

3. Модель образовательного процесса как условие формирования экологической компетентности в техническом вузе

3.1 Формирования экологической компетентности в процессе изучения элективных курсов

На протяжении последних лет усугубляется неблагоприятная ситуация в окружающей среде - с качеством природной среды, а в промышленности с охраной труда. За последние 6 лет увеличился уровень производственного травматизма со смертельным исходом (примерно на 10%), уровень профессиональной заболеваемости в РФ вырос почти в два раза, а число лиц с профессиональной патологией стало самым высоким в мире [46].

Значительная часть выпускников - инженеров встречается с трудностями в работе по обеспечению экологической безопасности и безопасности труда (за последние пятнадцать лет на производстве погибли более 125 тыс. и были тяжело травмированы более 5 млн. работников. Прежде всего, это связано с отсутствием у выпускников достаточных навыков адаптации к профессиональной среде, умений решать производственные задачи, учитывая при этом возможное влияние человека на окружающую среду и обеспечение безопасности на предприятии.

В рамках данного исследования проведено анкетирование работников одного из промышленных предприятий, занимающегося выпуском авиационных приборов и систем, измерительных приборов и т.д. для того, чтобы определить, в какой мере работники знают, осознают и действуют в соответствии с экологическими нормами и требованиями (анкеты представлены в Приложение Д). Оказалось, что сотрудники в возрастной группе от 18 до 30, имеют средний уровень экологической сознательности и деятельности, а вот уровень знаний – низкий. Отсюда следует, что уровень образованности молодежи низок, поэтому возникает необходимость ее повышения в процессе обучения.

Одним из средств, помогающих выпускнику наиболее эффективно и качественно в будущем выполнять свои профессиональные обязанности с учетом аспектов экологической безопасности, являются *элективные курсы*.

Представляется важным, чтобы выпускники технического вуза владели самыми свежими знаниями, современными технологиями и методами в области экологии. Это вполне согласуется с требованиями Болонского процесса к российской системе высшего образования в части интеграции и сближения с европейским образовательным пространством. Так возникает идея к созданию учебных курсов, направленных на качественную подготовку бакалавров в технических университетах.

Элективные курсы всегда содержат наиболее актуальные и перспективные предложения для конкретной отрасли, не вошедшие в образовательный минимум учебных программ дисциплин «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности». Целесообразность введения таких курсов подтверждена всем ходом развития обучения экологии и безопасности жизнедеятельности в технических вузах.

Целями элективных курсов является: формирование знаний, умений и навыков студентов по различным разделам экологии применительно к профессиональной подготовке; подготовка специалиста, способного реализовать свой потенциал для успешной продуктивной деятельности в профессиональной и социальной сфере, осознавая социальную значимость и личную ответственность за результаты этой деятельности.

Использование элективных курсов при организации самостоятельной работы студентов имеет следующие преимущества:

- удовлетворение индивидуальных образовательных интересов, склонностей и потребностей каждого обучающегося;
- выстраивание индивидуальных образовательных программ, т.е. в рамках каждой конкретной учебной дисциплины студентам предоставляется реальная возможность участвовать в формировании собственной программы обучения, как того требует стандарт;

➤ обеспечение интенсификации учебного процесса и более глубокое изучение отдельных тем и разделов [47].

Также элективные курсы часто включают социально- значимую тематику: «Современные проблемы экологии и природопользования в Сибирском федеральном округе», «Территории, загрязненные промышленными отходами», «Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами» и т.д.

Методы и формы обучения определяются в соответствии с требованиями профиля обучения, с учетом индивидуальных способностей, в соответствии с уровнем подготовки студентов.

Основные приоритетные методики изучения элективных курсов:

- междисциплинарная интеграция, обучение через опыт и сотрудничество; интерактивность (работа в малых группах, ролевые игры, имитационное моделирование, тренинги, метод проектов);
- учет индивидуальных потребностей и особенностей студентов;
- обучение на основе опыта и сотрудничества.

Ниже предложены элективные курсы, ориентированные на бакалавров, обучающихся по направлению 12.03.01 «Приборостроение»:

- Экологическое приборостроение и мониторинг;
- Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- Современные проблемы экологии и природопользования в Сибирском федеральном округе;
- Экологическая безопасность природно-технических систем.

Предлагаем использовать данные элективные курсы как курсы, направленные на повышение качества образовательного процесса. Ниже представлены аннотации перечисленных элективных курсов.

Аннотации элективных курсов

Экологическое приборостроение и мониторинг

В рамках элективного курса студентам будут даны знания об основах проектирования, разработке и технологической подготовке приборов, их внедрения в современную промышленную практику. В курсе «Экологическое приборостроение и мониторинг» студентами технического вуза будут изучены системы мониторинга состояния объектов окружающей среды и антропогенных изменений, основы метрологии и организации метрологического контроля текущего состояния природных экосистем.

В результате обучения студенты будут знать основные источники загрязняющих веществ, способы их распространения и утилизации, знать методы и средства контроля окружающей среды, международные стандарты в области экологического мониторинга.

Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Данный курс направлен на обучение студентов методам и средствам контроля и диагностики природной среды. Обучающиеся познакомятся с приборами, которые применяют для контроля и оценки природной среды, веществами, материалами и изделиями, научными основами широкомасштабного внедрения конкурентоспособных технологий, комплекса оборудования неразрушающего контроля и диагностики для оценки технического состояния различных объектов.

Результатом обучения является знание методов, средств контроля окружающей среды, знание основных источников загрязняющих веществ, способы их распространения, утилизации. Умение эксплуатировать приборы для получения информации о различных веществах, материалах, изделиях.

Современные проблемы экологии и природопользования в Сибирском федеральном округе

Краткое содержание курса сводится к изучению студентами проблем экологии на территории Сибирского федерального округа и путей их решения.

Студенты познакомятся с приборами, используемыми для экологической безопасности промышленных предприятий в регионе, узнают об экологических мероприятиях, реализуемых на территории Томской области для решения экологических и социальных проблем.

Результаты обучения: студенты будут понимать причины возникновения напряженных экологических ситуаций в Сибирском федеральном округе, уметь критически анализировать возникающие процессы и явления.

Экологическая безопасность природно-технических систем

Курс «Экологическая безопасность природно-технических систем» познакомит студентов с вопросами экологической безопасности природно-технических систем, значимыми и перспективными разработками, технологиями и проектами в области экологического мониторинга и приборостроения. Студенты узнают как проводится контроль, анализ и охрана экологических систем, систем обеспечения безопасности жизнедеятельности, автоматизированных систем контроля. Обучающиеся научатся прогнозировать экологическую обстановку, анализировать нормативные материалы по обеспечению экологической обстановки на предприятиях.

Результаты: знание возможных источников загрязняющих веществ, способы защиты природы от негативных последствий, знание методов анализа, методов и средств контроля окружающей среды.

Таким образом, элективные курсы направлены на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением конкретных практических или теоретических задач в сфере безопасности жизнедеятельности по профилю подготовки, на получение дополнительных знаний, на формирование экологического мировоззрения. Также элективные курсы могут эффективно формировать экологическую компетентность у студентов все направлений и специальностей, на всех этапах обучения, при условии «подстройки» под будущую профессиональную деятельность.

3.2 Модель образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности студентов

В ходе анализа образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение выявлено понижение уровня включения экологического компонента в состав рабочих программ. Это значит, что процесс обучения все меньше и меньше «насыщается» экологическим содержанием. Результатом данной работы является модель образовательного процесса, которая позволит усовершенствовать процесс обучения, оценить возможности улучшения экологической подготовки и заложить основы экологического мировоззрения будущих профессионалов на более качественном уровне.

Особенностью метода моделирования является опосредованное изучение объекта, проводимое с помощью исследования другого объекта, аналогичного первому.

Модель, воспроизводя структуру оригинала, упрощает его, являясь результатом абстрактного обобщения практического опыта. Используя модели, можно характеризовать различные процессы, структуры и связи: устанавливать и описывать компоненты изучаемого объекта и взаимосвязь между ними, давать сведения об управлении объекта и прогнозировать его развитие.

В рамках работы рассмотрено модельное представление образовательных процессов таких авторов как: Артюхина А.И., Бурдуковская Е.А., Делия В.П., Морозова Н.А. и др. [48]. Также были изучены модели формирования экологической компетентности авторов: Игнатова С.Б., Гришаевой Ю.М., Томакова В.И. и др., модели в основном носят содержательный характер.

В настоящем исследовании создана модель образовательного процесса по формированию экологической компетентности студентов в техническом вузе. Практическая ценность данной модели определяется ее адекватностью и реальностью, т.к. на основании изучения компонентов образовательной программы построена проекция процесса обучения, повторяющая структуру

ООП и незначительно влияющая на распределение академических часов. На рисунке 17 отображены анализируемые компоненты.

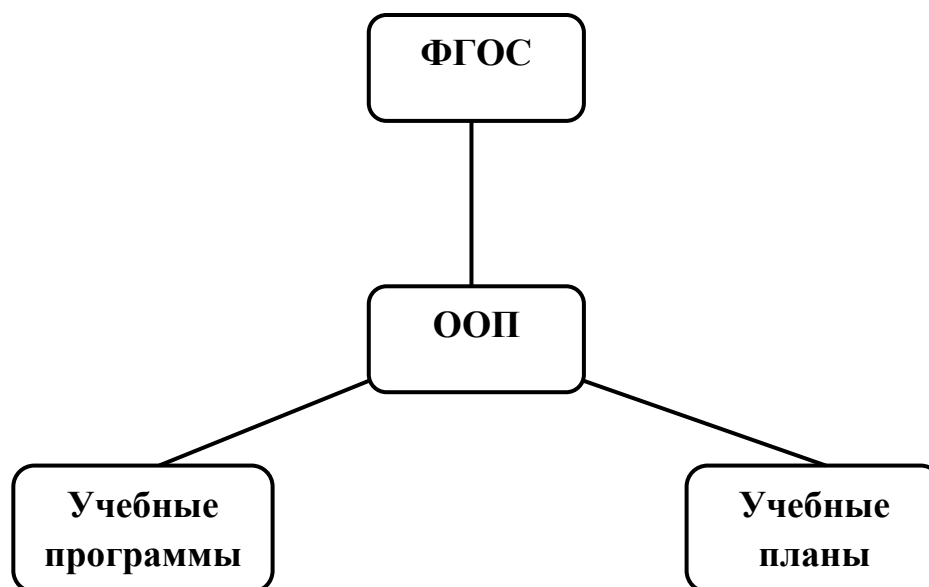


Рисунок 17 – Анализируемые компоненты образовательного процесса

Отправной точкой анализа ООП служат федеральные государственные образовательные стандарты, которые определяют требования к образовательной программе. В свою очередь, основная образовательная программа состоит из многих компонентов, среди которых определяющими являются учебные планы и рабочие программы дисциплин (модулей).

Важно было отобразить, как прослеживается процесс формирования экологической компетентности на протяжении всего обучения и представить дополнения, позволяющие подготовить специалистов технического профиля, способных учитывать в своей деятельности экологические аспекты.

На основании анализа учебных программ построена схема, отражающая экологические аспекты в период с 1 по 8 семестр (отражена на рисунке 18).

	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Этап								
Базовая часть. Модуль гуманитарных и социально-экономических дисциплин			Правоведение (108 часов) Результаты, компетенции, Содержание дисциплины, Содержание СРС	Философия (108 часов) Результаты Планир. рез-ты Содержание дисциплины, Содержание СРС Средства контр.				
Базовая часть. Модуль естественнонаучных и математических дисциплин		Физика (648 часов) Экология (72 часа)	Цели, результаты	Цели, результаты, компетенции, содержание разделов, СРС, контроль				
Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин				Безопасность жизнедеятельности (108 часов)	Цели, результаты, планируемые рез-ты, содержание			
Вариативная часть. Междисциплинарный профессиональный модуль	Введение в инженерную деятельность (36 часов) Результаты		Технологии биоматериалов приборостр. и оптотехники (108 ч) Цель, рез-ты, планир. рез-ты	Первичные измерительные преобразователи и приборы (144 часов) Цели, планир. результаты	Физич. основы получ-я инф-ии (180 ч) Комп. технологии в прибор-и (144 ч) Планирование измерительных эксперим-в (108 ч) Результаты	Методы неразрушающего контроля (180 часов) Цели, рез-ты	Микропроцес. средства и системы (144 часов) Цели, результаты, компетенции	Творческий проект (108 часов) Результаты, компетенции
Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль					Учебно-исследовательская работа студентов (144 часов)	Цели, рез-ты, планир. рез-ты	Акустич. методы контроля (216 часов) Цели, планир. рез-ты	Радиационные методы контроля (216 ч) Магнитный, электрический, вихревых. конт (216 ч) Рез-ты, планир. рез-ты Компет рез-ты

Рисунок 18 - Обзор учебных программ 2015 года

Выяснено, что экологический компонент присутствует в девятнадцати из пятидесяти четырех учебных программ внутри направления по профилю «Приборы и методы контроля качества». В соответствии с представленным рисунком, экологическая составляющая прослеживается на каждом семестре и входит в состав учебных программ в виде (компоненты расположены в зависимости от частоты упоминания):

- результатов освоения дисциплины;
- целей освоения дисциплины;
- планируемых результатов освоения дисциплины (модуля);
- составной содержания дисциплины;
- формируемых компетенций и самостоятельной работы студентов.

Отмечено не большое количество экологических компетенций.

При формировании экологического мировоззрения студентов, невозможно ограничиться изучением дисциплин «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности», поэтому необходимо дополнять и вносить в содержание обучения студентов экологических компонентов.

В ходе исследования были выбраны дисциплины, которые на наш взгляд должны включать экологическую составляющую. В таблице 14 отражены экологические аспекты, которые представлены в учебных программах данных дисциплин 2015 года. Ниже представлены предложения по дополнению учебных программ целями, результатами, компетенциями, содержанием дисциплин и планируемыми результатами (таблица 15).

Выбор дисциплин осуществлен по ряду причин:

- по дисциплинам представлен большой объем изучаемой информации (объем изучения дисциплины);
- программы учебной дисциплины формирует знания, умения, навыки, которые будут применяться в профессиональной деятельности;
- интеграция экологической составляющей с данными программами являются наиболее целесообразными.

Таблица 14 - Экологические аспекты, представленные в программах 2015 года

Введение в инженерную деятельность	Химия	Иностранный язык	Экономика	Менеджмент	Визуальный и измерительный контроль	Радиационные методы контроля
Компетенции: ПК-14	Цель: Готовность студентов обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы, осознавать ответственность за принятие своих решений	Компетенции: ОПК-1	-	-	-	Планируемые результаты: Освоить технику радиационной безопасности

Таблица 15 - Предложения по дополнению учебных программ 2015 года

Введение в инженерную деятельность	Химия	Иностранный язык	Экономика	Менеджмент	Визуальный и измерительный контроль	Радиационные методы контроля
Компетенции: ПК-14 Результаты: Р2* Цель: Подготовка бакалавра к разработке проектов научных исследований в области профессиональной деятельности,	Цель: Готовность студентов обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы, осознавать ответственность за принятие своих решений	Компетенции ОПК-1 Результаты: Р2*	Планируемые результаты деятельности: Способность и готовность выполнять инженерные проекты с применением современных методов	Цели: Подготовка выпускника-разработчика СМК, способного к работе в области обеспечения и управления качеством и сертификации с использованием	Результаты: Р2*, Р8* Содержание дисциплины Раздел: Оборудование опасных производственных объектов (ОПО) Компетенции: ПК-14	Планируемые результаты: Освоить технику радиационной безопасности Результаты: Р2*, Р8* Компетенции: ОПК-10, ПК-18, ОПК-3

Продолжение таблицы 15

<p>к проведению экономического расчета, маркетингового прогнозирования и менеджмента разработанного проекта, к выявлению экологически чистых научных исследований и энергосберегающих производств в профессиональной сфере</p> <p>Результаты: P2*</p> <p>Компетенции: ПК-14</p>	<p>Результаты: P2*</p> <p>Компетенции: ОПК-1, ОК-10, ОПК-3</p>		<p>проектирования для достижения оптимальных результатов с учетом экономических и экологических ограничений.</p> <p>Компетенции: ОПК-1, ОПК-3</p>	<p>новых средств и существующих и методов управления качеством, учитывающих в своей деятельности экономические и экологические аспекты.</p> <p>Результаты: P8*</p> <p>Компетенции: ОК- 10</p>		
---	--	--	--	---	--	--

P2*: Применять основные законы и положения естественных наук и математики, экономических и гуманитарных наук знаний с учетом социальных и культурных аспектов инженерной деятельности при соблюдении требований охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности для ведения полноценной профессиональной деятельности

P8*: Проводить мероприятия комплексной подготовки производства в сфере профессиональной деятельности с использованием ресурсоэффективных технологий.

Как видно из таблицы 14, экологическая составляющая уже присутствует в содержании нескольких программ («Введение в инженерную деятельность», «Химия», «Радиационные методы контроля»), поэтому данные программы лишь дополнены. Если говорить об остальных программах, играющих важную роль в формировании экологической компетентности («Экономика», «Менеджмент», «Визуальный и измерительный контроль» и «Иностранный язык (английский)»), то в их содержании экологический компонент отсутствует, поэтому они наполнены целями, результатами, планируемыми результатами, формируемыми компетенциями. Необходимо отметить дисциплину «Химия», в содержании которой присутствует небольшое количество экологических компонентов, хотя по значимости она стоит в ряду экологических дисциплин и принадлежит к естественнонаучным дисциплинам.

Проектирование содержания дисциплин учебного плана с точки зрения экологической направленности предполагает:

- осуществление передачи экологической информации сквозь призму общепрофессиональных дисциплин,
- понимание педагогом необходимости формирования экологического отношения у будущих специалистов,
- осуществление междисциплинарного обмена информацией,
- непрерывность в течение всего срока обучения и т.д.

Важно отыскать возможность синтеза профессиональных и экологических знаний, умений с целью обеспечения экологической компетентности специалиста в его профессиональной деятельности.

Таким образом, на основании изученного материала построена модель, которая демонстрирует последовательность включения экологических элементов в учебные программы и учебные планы ООП по годам обучения, т.е. представлен процесс «как есть» (Приложение Г).

В Приложении Д представлена модель образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности студента в циклах учебных дисциплин ООП 12.03.01 Приборостроение.

В приведенной модели «как будет», второе название которой: образовательный маршрут формирования экологической компетентности, предлагается дополнительное введение экологических компонентов в дисциплины: «История» (108 часов), «Иностранный язык (английский)» (432 часа), «Химия» (108 часов), «Введение в инженерную деятельность» (36 часов), «Экономика» (216 часов), «Менеджмент» (108 часов), «Метрология, стандартизация и сертификация» (108 часов), «Визуальный и измерительный контроль» (216 ч). Также модель предполагает введение элективных курсов в содержание дисциплин: «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности» и увеличение объема изучения дисциплины «Введение в инженерную деятельность» с 36 до 72 часов.

Учет правильности основных принципов формирования рассматриваемой компетентности (преемственности, интегративности, междисциплинарности, проблемности, культуросообразности) на этапах построения модели во многом определил ее возможности и тип. Также при формировании экологической компетентности рекомендуется создание условий, которые были описаны в разделе 1.

Таким образом, модель образовательного процесса поможет повысить качество формирования экологической компетентности в техническом вузе. Модель хороша тем, что она не предъявляет «заоблачных» требований к образовательному процессу, а на анализе содержания образовательной программы демонстрирует возможности улучшения процесса обучения. При этом, процессный подход интегрируется с компетентностный подходом путем дополнения содержания дисциплин подходящими экологическими компетенциями.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Предпроектный анализ

Целью выполнения раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-исследовательской работы, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений при его реализации. Данный раздел включает предпроектный анализ, инициацию проекта и планирование проекта.

Потенциальным потребителем разработанной модели образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности является студент технического вуза.

В целях выявления причин возникновения проблемы: несформированность экологической компетентности, построена диаграмма причины-следствия Исикавы, представленная на рисунке 19.



Рисунок 19 – Диаграмма Исикавы

4.2 Инициация проекта

В данном разделе определены внутренние и внешние заинтересованные стороны, которые взаимодействуют и влияют на общий результат работы. Таблица 16 содержит список заинтересованных сторон и их ожидания.

Таблица 16 – Заинтересованные стороны

Заинтересованные стороны	Ожидания заинтересованных сторон
Студенты технического вуза	Повышение уровня своей экологической компетентности.
Студенты технического вуза	Воспитание, обучение и развитие экологически компетентных граждан.
Технический вуз	Удовлетворение требований работодателей к уровню сформированности экологической компетентности.
Работодатели	Обеспечение производства экологически компетентными специалистами, способными мыслить, действовать в соответствии с экологическими нормами, требованиями.

В следующей таблице 17 представлены цели и результаты работы.

Таблица 17 – Цели и результаты работы

Цели работы:	Создать модель экологического образования в техническом вузе.
Ожидаемые результаты:	Модель экологического образования в техническом вузе.
Критерии приемки результата проекта:	Наглядность модели, качественное описание, подкрепление данной модели анализом имеющейся документации вуза.
Требования к результату проекта:	Модель должна соответствовать принципам междисциплинарности, преемственности, интегративности, проблемности и

Продолжение таблицы 17

	культуросообразности Возможность использования на разных направлениях подготовки выпускников при условии ее адаптации к специфике профиля обучения.
--	---

4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

4.3.1 Контрольные события проекта

Создание модели проходило в определенной последовательности.

Контрольные события, а также их даты и результаты сведены в таблице 18.

Таблица 18 – Контрольные события проекта

№ п/п	Контрольное событие	Дата	Результат
1	Выбор темы диссертации	22.09.2014- 27.09.2014	Приказ об утверждении темы
2	Определение содержания будущей диссертации	15.10.2014- 21.10.2014	Содержание диссертации
3	Анализ образовательных программ ведущих вузов России	29.01.2015- 20.05.2015	Анализ образовательных стандартов, ООП, учебных планов и рабочих программ по направлению 12.03.01 «Приборостроение» (степень «бакалавр»)
4	Анализ образовательных стандартов, ООП, учебных планов и рабочих программ по одному из направлений определенного вуза	29.07.2015- 9.09.2015	Проведенный анализ документации вузов, расширение осведомленности по теме исследования
5	Создание модели	10.09.2015-	Модель образовательного

Продолжение таблицы 18

формирования экологической компетентности	25.02.2015	процесса формирования экологической компетентности
---	------------	--

4.3.2 План проекта

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный план проекта. В нем отражается этап научного проекта, его временные затраты и состав участников (таблица 19).

Таблица 19 – Календарный план проекта

Код работы	Название	Длительность, мес.	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО)
1	Выбор темы диссертации	1	22.09.2014	27.09.2014	Плотникова И.В. Сабитова Ж.К.
2	Литературный обзор по теме исследования	1,5	30.09.2014	14.10.2014	Сабитова Ж.К.
3	Определение содержания будущей диссертации	1	15.10.2014	21.10.2014	Плотникова И.В. Сабитова Ж.К.
4	Сбор информации для проведения анализа	2	04.11.2014	28.12.2015	Сабитова Ж.К.
5	Анализ образовательных программ ведущих вузов России	6	29.01.2015	20.06.2015	Сабитова Ж.К.
6	Проведение анкетирования по теме исследования	1	1.07.2015	28.07.2015	Сабитова Ж.К.

Продолжение таблицы 19

7	Анализ образовательных стандартов, ООП, учебных планов и рабочих программ по одному из направлений вуза	1	29.07.2015	9.09.2015	Сабитова Ж.К.
8	Создание модели формирования экологической компетентности	6	10.09.2015	25.02.2015	Сабитова Ж.К.
9	Подготовка текста диссертации	3	26.02.2016	30.05.2016	Плотникова И.В. Сабитова Ж.К.

Для иллюстрации календарного плана проекта использована диаграмма Ганта. График построен с разбивкой по месяцам. Штриховкой выделены ответственные за выполнение работы: исполнитель и научный руководитель (таблица 20).

Таблица 20 – Диаграмма Ганта

№	Вид работ	Исп. ¹	Т _к , кал · ме с.	Продолжительность выполнения работ																				
				2014г.				2015г.								2016г.								
				Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	
1	Выбор темы диссертации	Н. рук. Исп.	1	■																				
2	Литературный обзор по теме исследования	Исп.	1,5	▨																				
3	Определение содержания будущей диссертации	Н. рук. Исп.	1		▨																			
4	Сбор информации для проведения анализа	Исп.	2			▨																		
5	Анализ образовательных программ ведущих вузов России	Исп.	6					▨	▨	▨	▨	▨	▨											
6	Проведение анкетирования по теме исследования	Исп.	1										▨											
7	Анализ образовательных стандартов, ООП, учебных планов и рабочих программ по одному из направлений	Исп.	1											▨										
8	Создание модели образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности	Исп.	6												▨	▨	▨	▨	▨	▨				
9	Подготовка текста диссертации	Н. рук. Исп.	3																		■	▨		

▨ - Исполнитель

■ - Научный руководитель

4.3.3 Бюджет научного исследования

Планирование бюджета предполагает отражение всех видов планируемых расходов. В ходе формирования бюджета, планируемые затраты группированы по статьям, представленным ниже в таблице 21.

Таблица 21 – Группировка затрат по статьям

№	Наименование статьи	Сумма, руб.
1	Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты	515
2	Специальное оборудование	4500
3	Основная заработная плата	31429,78
4	Отчисления на социальные нужды	9428,934
5	Итого плановая себестоимость	45873,714

Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты

Данная статья включает затраты на приобретение всех материалов, которые необходимы для реализации проекта. Расчет стоимости материальных затрат произведен по действующим прейскурантам. Результаты представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты

Наименование	Марка, размер	Кол-во	Цена за единицу, руб	Сумма, руб.
Бумага (формат А1)	Бумага Ballet Brilliant, упак.	1	350	350
Степлер	Rapid, шт	1	60	60
Скрепки	Attache, упак.	1	20	20
Шариковые ручки	Alingar, упак.	1	50	50
Папка	Attache (Erich	1	20	20

Продолжение таблицы 22

	krause), шт			
Всего за материалы				500
Транспортно-заготовительные расходы (3-5%)				15
Итого по статье С _м				515

Специальное оборудование для научных работ

Данная работа предполагает необходимость использования принтера для проведения работ по теме. Определение стоимости спецоборудования произведено также по действующим прейскурантам. Результаты в таблице Таблица 23.

Таблица 23 – Расчет затрат по статье «Спецоборудование для научных работ»

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс.руб.	Общая стоимость оборудования, тыс.руб.
1	Принтер RICOH SP 100	1	4500	4500
	Затраты по его доставке и монтажу			675
	Итого по статье С _о			5175

При приобретении спецоборудования должны учитываться затраты по доставку и монтаж в размере 15 % от его цены.

Основная заработная плата

Статья предполагает расчет основной заработной платы научных работников, участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости

выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. Расчет основной заработной платы сводится в таблице 24.

Таблица 24 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость чел. дн..	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., тыс.руб.	Расходы на оплату труда. руб
1	Разработка модели	Магистрант	60	156,296	9377,78
2	Проверка работы	Научный руководитель	60	367,533	22052,00

На разработку модели формирования экологической компетентности было затрачено 6 месяцев. Затраты по заработной плате при выполнении работы составило 31429,78 руб. Размер окладов ППС приведен в соответствии с информацией, приведенной на корпоративном портале ТПУ.

Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = K_{\text{внеб}} \cdot ((Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}})) \quad (1)$$

где $K_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд медицинского страхования и пр.). $K_{\text{внеб}} = 30\%$.

$$C_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot 31429,78 = 9428,934$$

4.3.4 Матрица ответственности

Для распределения ответственности между участниками проекта формируется матрица ответственности (Таблица 25).

Таблица 25 – Матрица ответственности

№	Действие	О	И
1	Контроль написания проекта магистрантом	НР	
2	Создание модели образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности	М	М

* О – ответственный;

И – исполнитель;

НР – научный руководитель

М – магистрант

4.3.5 Реестр рисков проекта

К рискам проекта относятся возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и произвести на результат отрицательный эффект. Информация по данному разделу сведена в таблицу 26.

Таблица 26 – Реестр рисков

№	Риск	Потенциальное воздействие	Вероятность наступления	Влияние риска	Уровень риска	Способы смягчения риска	Условия наступления
1	Низкий уровень подготовки разработчика	Некачественно созданная модель образовательного процесса	2	5	С	Повышение уровня знаний по данной теме	Появление затруднений при создании модели
2	Не способность руководителя оценивать	Не правильно организованный	4	3	В	Выбор темы в соответствии с	Не готовность выпускника к защите

Продолжение таблицы 26

	модель экологического образования	процесс обучения				осведомлённости руководителя по теме исследования	модели образовательного процесса
3	Невозможность реализации данной модели	Отсутствие ориентации на определенную группу студентов	1	3	С	Предварительный анализ имеющейся документации и	Не подходит к деятельности вуза
4	Модель образовательного процесса не будет использоваться вузом	Невозможно реализовать проект	4	4	В	Обоснование необходимости внедрения проекта	Не заинтересованность высшего руководства и преподавателей

4.3.6 Определение эффективности проекта

Результат данной работы – модель образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности. Результат при внедрении будет влиять на социальную сферу. Данное предположение аргументируется тем, что использование модели образовательного процесса позволит организовать учебную деятельность студентов для формирования экологического мировоззрения, что в дальнейшем позволит избежать аварии на производственном предприятии.

В результате данного раздела определена бюджетная, социальная и экономическая эффективности исследования, проведено планирование научно-исследовательских работ.

5. Социальная ответственность

5.1 Производственная безопасность

Для выбора вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при использовании разработанной модели образовательного процесса, использовался стандарт ГОСТ 12.0.003-74 [49]. Объект исследования не подразумевает наличия каких – либо опасных факторов, однако на процесс формирования экологической компетентности могут влиять вредные факторы, которые представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Опасные и вредные факторы при использовании модели образовательного процесса

Источник фактора, наименование видов работ	Вредные факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)	Нормативные документы
Использование модели образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности	Нервно-психические перегрузки	СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [50]. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение [51]. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [52]. ГОСТ 12.0.002-80 Система стандартов безопасности труда.
	Повышенный уровень шума на рабочем месте;	
	Недостаточная освещенность рабочей зоны.	

Продолжение таблицы 27

		Термины и определения [53]. ГОСТ 12.0.003-99 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы [54]. ГОСТ 12.3.002-75 Общие требования безопасности [55].
--	--	---

В таблице 26, помимо описания вредных факторов, приводятся нормативные документы, которые регламентируют действие каждого выявленного фактора. Изучим выявленные вредные факторы подробнее.

5.1.1 Анализ выявленных вредных факторов

1) Нервно-психические перегрузки

Нервно-психические перегрузки по характеру действия подразделяются на умственное перенапряжение и монотонность труда.

Умственное перенапряжение

Источником данного фактора является загруженность студентов, которая может привести к невосприимчивости нового учебного материала, к нежеланию студента изучать знания, способствующие формированию экологической компетентности. Фактор возникает в случае неправильно организованного образовательного процесса. Его можно определить, как способность студента распределять свою трудовую деятельность в соответствии с потребностями в знаниях.

Для минимизации воздействия фактора необходима правильная организация образовательного процесса, направленного на формирование экологической компетентности.

Монотонность труда

Однообразие простых действий, однообразие и малый объем воспринимаемой при обучении информации приводят к монотонности труда. Данный фактор усиливает умственное напряжение.

Источником данного фактора является использование однообразных методов и форм обучения студентов технического вуза экологическим знаниям.

Возникновения фактора сопровождается отсутствием интереса у студентов изучать новый материал. Предлагаемыми средствами защиты для минимизации воздействия фактора является смена форм и методов в процессе обучения.

2) *Повышенный уровень шума в учебной аудитории*

Рабочее место студента – это учебная аудитория, где источником повышенного уровня шума является социальная среда и внешние факторы.

Шум в аудитории оказывает раздражающее влияние на студентов, повышает его утомляемость, а при выполнении творческих задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания.

Измерения уровня звука за дневную учебную нагрузку по ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ позволяет получить значение эквивалентного уровня звука не превышающего 3 дБ.

3) *Недостаточная освещенность рабочей зоны*

Источник: недостаточное освещение в аудитории. Допустимые нормы представлены в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий в таблице 28.

Таблица 28 – Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения в вузах

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности	Искусственное освещение				
		Освещенность, лк				
		при комбинированном освещении		при общем освещении	Показатель дискомфорта М	Коэффициент пульсации освещенности, К _п , %
		всего	от общего			
Аудитории, учебные кабинеты, лаборатории	Г-0,8	-	-	400	40	10

*Г - горизонтальная, В - вертикальная плоскость нормирования

5.2 Экологическая безопасность

Не сформированность экологической компетентности студентов технического вуза напрямую воздействует на окружающую среду. Собственно говоря, данный факт и является движущей силой написания данной работы.

Влияние деятельности инженера будет зависеть от специфики профессиональной деятельности, которую он будет выполнять.

В результате исследования предложена модель образовательного процесса с целью формирования экологической компетентности. Считается, что качественно образование - это и есть решение большинства экологических проблем на производственных предприятиях.

Модель была создана на основании анализа учебной документации технического вуза по конкретному направлению 12.03.01 Приборостроение. В соответствии с этим, рассмотрим, как деятельность приборостроительных предприятий влияют на окружающую среду.

Защита атмосферы. За время прохождения практики было выяснено, что основными источниками загрязнения атмосферы являются литейное производство, цехи механической обработки, сварочные и покрасочные цехи и участки. По валовому выбросу вредных веществ в атмосферу доля приборостроительного комплекса составляет около 5% выбросов в атмосферу всей промышленностью России. Основными загрязнителями являются бесцветные газы, газообразные вещества (такие как оксид и диоксид азота), а также механическая пыль и промышленная сажа.

Обычно на предприятиях определен допустимый порог присутствия в атмосферном воздухе определенных соединений (ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями, ГОСТ 32673-2014 Правила установления нормативов и контроля выбросов дурнопахнущих веществ в атмосферу, ГОСТ Р 56165-2014 Качество атмосферного воздуха. Метод установления допустимых промышленных выбросов с учетом экологических нормативов), который постоянно измеряется компетентными сотрудниками. Также в целях предотвращения выбросов промышленные предприятия оснащаются новейшей и дорогостоящей техникой.

Защита гидросферы. Источником загрязнения водоемов являются газопылевые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу: ежегодно в поверхностные и грунтовые воды с атмосферными осадками поступает от 3 до 20 кг/га нитратов. Плотность выпадения аммонийного азота на европейской территории России оценивается в среднем 0,3 т/км², серы от 0,25 до 2 т/км².

Также на приборостроительных заводах используют воду из водоемов для использования в промышленности. Поэтому к загрязнению водоемов относится и тепловое загрязнение.

Для оценки качества вод рассчитывается предельно допустимый сброс в гидросферу – ПДС по методам, разработанным Госкомгидрометом и стандартизированным ГОСТ 17.2.3.02-78.

Защита литосферы. Виды отходов, образующихся в результате профессиональной деятельности приборостроителей: отходы древесины, отходы пластмасс и другие. Деятельность предприятий регламентируется СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Процесс формирования экологической компетентности не может привести к чрезвычайным ситуациям, так как он направлен на избежание ситуаций техногенного, природного, биологического, экологического характера.

Однако данный процесс может повлечь за собой чрезвычайные ситуации социального характера.

Чрезвычайные ситуации социального характера возникает вследствие сопротивления студентов изучать экологические знания, умения и применять их в своей будущей профессиональной деятельности.

Как упоминалось в работе, одной из проблем формирования экологической компетентности у студента технического вуза является его экофобное сознание. Такой тип сознания формируется у большинства обучающихся в условиях стихийной социализации, современного развития техники и технологий, повышении экономической грамотности людей, но никак не воссоединением человека с природой. Этому способствует трудно преодолеваемая традиционная система ценностей. Носителями социальных опасностей, получивших широкое распространение в обществе, считаются сами люди.

Необходима оптимизация общественно-природных отношений, например, с помощью трудовой и общественно полезной деятельности, которая способствует приобретению опыта принятия экологических решений; обеспечивает реальный вклад каждого студента в изучение и охрану местных экосистем, пропаганду экологических идей.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Данный раздел включает особенности трудового законодательства применительно к сторонам - участникам образовательного процесса.

Специальные правовые нормы трудового законодательства преподавателей

Регулирование труда научно-педагогических работников вузов осуществляется на основании Трудового кодекса Российской Федерации, федеральных законов, специальных правовых норм (Положение от 26.11.2002 «О порядке замещения должностей научно-педагогических работников в высшем учебном заведении Российской Федерации), действующих в системе высшего образования.

Специальные правовые нормы трудового законодательства студентов

Права студентов, как и обязанности по степени общности или распространения классифицируются на следующие группы:

- общие права обучающихся, в соответствии с законом РФ «Об образовании»;
- специальные, студенческие права;
- особенные, или факультативные, в зависимости от статуса вуза, основы обучения, образовательной программы (индивидуальные права).

В зависимости от сферы реализации студенты имеют права в образовательном процессе, в области научных исследований и научно-производственной деятельности, материально-бытовые права, социально-культурные права и другие.

Организационные мероприятия образовательного процесса

Главным требованием к организации образовательного процесса является составление расписания учебных занятий.

При составлении расписания учебных занятий учитывается необходимость создания для студентов и преподавателей условий для лучшего освоения студентами теоретического и практического материала.

Учебные занятия проводятся в лекционных аудиториях (до 75 мест) и специализированные аудитории с ТСО. Учебные аудитории, в которых обучаются студенты, должны удовлетворять требованиям к микроклимату в общественных помещениях, в соответствии с ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [56].

Таким образом, в данном разделе проанализирован характер воздействия, разработанной в ходе работы модели, на социальную, моральную, общественную и экологическую сферы. Рассматривались возможные негативные последствия в результате построения образовательного процесса в соответствии с моделью. Понятно, что данная модель связана с обеспечением социальной и экологической безопасности, поэтому цели данного раздела согласуются с результатом исследования.

Заключение

Качество образования рассматривается как совокупность сформированных характеристик студента, необходимых для успешной реализации профессиональной деятельности. Одной из таких характеристик является сформированная экологическая компетентность будущего инженера.

В первом разделе магистерской диссертации были рассмотрены теоретические основы формирования экологической компетентности специалистов технического профиля, в частности: даны трактовки основных понятий и проведен обзор развития экологической политики; сформулированы принципы, условия и проблемы становления экологической компетентности; рассмотрены компоненты, критерии и уровни как основа оценки сформированности экологической компетентности студентов вуза.

Во втором разделе изучены и проанализированы свежие тенденции технического образования. Проанализирована одна из приоритетных образовательных программ технического вуза. Выяснилось, что наблюдается отрицательная динамика включения экологических компонентов в содержание обучения студентов.

Третий раздел содержит модель образовательного процесса, которая позволяет взглянуть и оценить образовательный процесс в ракурсе формирования экологической компетентности у студентов вуза. Данная модель отличается адекватностью и реальностью, т.к. на основании изучения компонентов образовательной программы построена проекция образовательного процесса, повторяющая структуру ООП и незначительно влияющая на распределение академических часов.

Модели такого рода могут использоваться разработчиками образовательных программ вуза всех направлений подготовки для улучшения качества образовательного процесса, связанного с экологической подготовкой инженеров.

Рекомендации:

В целях улучшения качества экологической подготовки студентов технического вуза и поддержки разработчиков образовательных программ разработан ряд предложений и рекомендаций:

1) внести в рабочие программы формируемые компетенции из действующего федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения;

2) в учебных планах отразить логику формирования требуемых компетенций при реализации ООП, так как этого требует ФГОС 3+;

3) рассмотреть возможность введения элективных курсов в содержание образовательного процесса. Элективные курсы могут дополнить образовательный процесс экологическими знаниями, умениями, навыками для конкретной отрасли, не вошедшими в образовательный минимум учебных программ экологических дисциплин;

4) взять за основу формирования экологической компетентности модель образовательного процесса. Данная модель не предъявляет завышенных требований к образовательному процессу, т.к. на анализе учебной документации демонстрирует возможности улучшения процесса обучения.

5) используя предложенную модель образовательного процесса, возможно создание модели или образовательного маршрута формирования экологической компетентности:

- для вузов иного профиля обучения;
- для других направлений подготовки технического вуза;
- для формирования других значимых компетентностей.

Для оценки уровня сформированности у студентов и у выпускников вуза предлагается использование анкет, описанных ранее в первом разделе и представленных в приложении Б.

Список публикаций:

1. Сабитова Ж. К. Анализ качества образования в ВУЗе // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: сборник научных трудов III Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых: в 4 т., Томск, 6-11 Октября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 3 - С. 159-164.

2. Сабитова Ж. К. Экологическая составляющая в обучении студента технического вуза // Качество - стратегия XXI века: сборник научных трудов XIX Всероссийской научно-практической конференции, Томск, 9-12 Декабря 2014. - Томск: ТПУ, 2015 - С. 187-191.

3. Сабитова Ж. К. Устойчивое развитие общества и экологическая компетентность выпускника вуза // Сборник материалов III молодежного экологического форума, посвященного 65-летию КузГТУ, Кемерово, 6-8 Октября 2015. - Кемерово: КузГТУ, 2015.

4. Сабитова Ж. К. Улучшение качества подготовки выпускников вуза в области экологической безопасности с помощью элективных курсов // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: сборник научных трудов IV Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых: в 3 т., Томск, 5-10 Октября 2015. - Томск: ТПУ, 2015 - Т. 3 - С. 63-65.

5. Сабитова Ж. К. К вопросу о профессиональной компетенции будущего специалиста // Инновационные технологии управления персоналом: сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 26-28 Февраля 2015. - Челябинск: ЮУрГУ, 2015 - С. 84-88.

6. Сабитова Ж. К. Проектирование результатов обучения: экологическая компетентность [Электронный ресурс]//«Студенческий научный форум» - 2015: Электронный научный журнал VII Международный студенческий научный вестник. Режим доступа: www.scienceforum.ru/2015.

7. Сабитова Ж. К. Экологический менеджмент как новая ветвь современного знания//«История, культура, экономика Урала и Зауралья»: Международная научная конференция, Ханты-Мансийск, 12-13 ноября 2015 г.

8. Сабитова Ж. К. Реализация принципа преемственности в системе экологического образования//Современное образование: проблемы взаимосвязи образовательных и профессиональных стандартов: Сборник международной научно-методической конференции. Томск, ТУСУР, 28-29 января 2016 года.

9. Сабитова Ж. К., Плотникова И.В. Экологическая компетентность как компонент профессиональной компетентности»//«Современные тенденции повышения качества непрерывного образования»: Сборник Международной научно-методической конференции. Новосибирск, СГУГиТ, 1- 5 февраля 2016г.

10. Сабитова Ж. К. Требования образовательных стандартов к экологической подготовке выпускника технического вуза// «Современные тенденции и инновации в науке и производстве»: сборник V Международной Научно-практической конференции. Междуреченск, Филиал КузГТУ, 8-9 апреля 2016 года.

Список использованных источников:

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru>. (Дата обращения: 12.11.2014).
2. Томаков В.И. Концепция формирования экологической компетентности будущего инженера [Текст] : монография / В.И. Томаков, М.В. Томаков. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 236 с.
3. Сабитова Ж.К. Улучшение качества подготовки выпускников вуза в области экологической безопасности с помощью элективных курсов // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: сборник научных трудов IV Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых: в 3 т., Томск, 5-10 Октября 2015. - Томск: ТПУ, 2015 - Т. 3 - С. 63-65.
4. Игнатов С.Б. Экологическая деонтология в естественнонаучном образовании студентов вуза [Текст] : автореферат дис. ... д-ра пед. наук / С. Б. Игнатов ; Урал. гос. пед. ун-т. - Екатеринбург, 2014. - 46 с.
5. Талызина Н.Ф. Теоретические основы разработки модели специалиста // Всесоюзное общество «Знание», Политехнический музей, НИИ проблем высшей школы. – М.: «Знание», 1986. – С. 9.
6. Дерябо С.Д. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин, Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. 342 с.
7. Гришаева Ю.М. Концепция формирования эколого-профессиональной компетентности студентов гуманитарного вуза [Текст]: автореферат дис. ... д-ра пед. наук : защищена 22.10.2014 / Ю.М. Гришаева ; Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова. - М., 2014. - 36 с.

8. Хаматнурова Е.Н. Формирование экологической компетентности будущего техника по специальности «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» / [Электронный ресурс]: Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», выпуск 2, апрель 2014 / Е.Н. Хаматнурова, Д.Н. Кривоги́на. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/148PVN214.pdf>. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 16.09.15 г.

9. Шинкарева Л.В., Формирование экологической компетентности у детей старшего дошкольного возраста: опыт экспериментального исследования [Электронный ресурс]: Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», выпуск 2, апрель 2014 / URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/148PVN214.pdf>. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 22.10.15 г.

10. Соколюк, Е.В. Компоненты и критерии сформированности информационной компетентности будущих учителей основ здоровья [Электронный ресурс]: Публикация научных статей SCI- ARTICLE. / URL: <http://sci-article.ru>. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 10.09.15 г.

11. Проблема экологии и устойчивого развития [Электронный ресурс]: Энциклопедия Экономиста. URL: <http://www.grandars.ru/student/mirovaya-ekonomika/problema-ustoychivogo-razvitiya.html>. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 05.12.15 г.

12. Сабитова Ж.К. Экологический менеджмент как новая ветвь современного знания//«История, культура, экономика Урала и Зауралья»: Международная научная конференция, Ханты-Мансийск, 12-13 ноября 2015, С.362- 365.

13. Высторобец Е.А. Государственная и региональная экологическая политика/ Е.А. Высторобец, В.Я. Дупак/ Информ.-метод. материалы. Учеб.-метод. пособие по курсу: «Экология, охрана природы, экологическая безопасность». МОУЦ «Нахабино»- М.: Одна восьмая, 2005, С.60.

14. - Пояснительная записка к проекту федерального закона «Об экологической культуре» [Электронный ресурс]: КонсультантПлюс. – URL:

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PRJ;n=9546;frame=5>,

свободный – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 11.11.2015).

15. Об утверждении Концепции экологической безопасности Республики Татарстан (на 2007- 2015 годы) [Электронный ресурс]: Электронный фонд Правовой и нормативной документации Консорциум Кодекс – URL: <http://docs.cntd.ru/document/917025825>, свободный – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 25.02.2015).

16. ФЗ Об охране окружающей среды (с изменениями на 29 декабря 2015 года) [Электронный ресурс]: Электронный фонд Правовой и нормативной документации Консорциум Кодекс – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297>, свободный – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 19.03.2015).

17. Новости: 2017 год объявлен Годом экологии 13 января 2016 [Электронный ресурс]: Информационно – правовое обеспечение Гарант.ру – URL: <http://www.garant.ru/news/689041/>, свободный – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 01.04.2015).

18. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012) [Электронный ресурс]: Официальное интернет-представительство Президента России в сети Интернет – URL: <http://special.kremlin.ru>, свободный – Заглавие с экрана – (Дата обращения: 17.06.2015).

19. Ерофеева А.А. Формы взаимодействия общеобразовательной школы и ООПТ в системе экологического образования [Электронный ресурс]: Сайт Фестиваля педагогических идей «Открытый урок» – URL: <http://festival.1september.ru/articles/580540/>, свободный – Заглавие с экрана – (Дата обращения: 17.06.2015).

20. Бутакова М.В. Экологическая компетентность студентов и организационно-педагогические условия её формирования [Электронный ресурс]: Электронная библиотека e-library / URL:

<http://elibrary.ru/download/40312325.pdf>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус.

Дата обращения: 20.07.15 г.

21. Кривоносова Е.И. Педагогические условия формирования экологической культуры студентов в системе [Текст] : автореферат дис. ... канд. пед. наук / Е. И Кривоносова; Чебоксары. Чувашский гос. ун-т имени И.Я. Яковлева - Чебоксары, 2007. - 54 с.

22. Нестерова А.А. Модель формирования экологической компетентности у будущих педагогов дошкольного образования [Электронный ресурс]: Журнал Наука и школьная практика / URL: <http://school2100.com/upload/iblock/82c/82c1e66062a174e039ae459d2c1934ab.pdf>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 20.07.15 г.

23. Габитов Т.Х. Роль социальных институтов в формировании экологической культуры индивида / Т.Х. Габитов, С.М. Каупенбаева [Электронный ресурс]: Журнал: Вестник КазНУ, Алматы – 2013 / URL: <http://articlekz.com/article/7987>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 20.07.15 г.

24. Гончаревич Н.А., Проблемы формирования экологических ценностей будущих специалистов / Н.А. Гончаревич, О.В. Шайдурова / Вестник КрасГАУ № 7, 2013. ISSN 1819-4036. С.292-296.

25. Моисеева Л.В., Никитина Ю.Г. Формирование экологической компетентности младших школьников // Педагогическое образование в России. – 2011. – № 2 – С.203-210

26. Сабитова Ж. К. Реализация принципа преемственности в системе экологического образования//Современное образование: проблемы взаимосвязи образовательных и профессиональных стандартов: Сборник международной научно-методической конференции. Томск, ТУСУР, 28-29 января 2016 года.

27. Курманов А.В. Уровни и критерии оценки экологической компетентности студентов колледжа [Электронный ресурс]: Киберлинк. URL:

<http://cyberleninka.ru>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 21.01.16г.

28. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%2974>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 24.01.16г.

29. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс]: Сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%29745>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 24.01.16г.

30. Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент [Электронный ресурс]: Опыт разработки стандартов образования в зарубежных странах; автор: Воскресенская Н.М. URL: <http://ecsocman.hse.ru/data/031/877/1219/08voskresenskaya143-161.pdf>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 26.02.16 г.

31. Государственные образовательные стандарты, примерные учебные планы и программы высшего профессионального образования [Электронный ресурс]: Официальное интернет-представительство Президента России в сети Интернет . URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/15177>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. – Дата обращения: 7.03.2016г.

32. Федеральный портал «Образовательные стандарты»// [Электронный ресурс]: Государственные образовательные стандарты, примерные учебные планы и программы высшего профессионального образования. URL: <http://www.edu.ru/db/portal/spe/>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 10.03.16 г.

33. Данные рейтингового агентства RAEX («Эксперт РА») [Электронный ресурс]: Рейтинг школ RAEX (Эксперт РА) – 2016 URL: http://www.raexpert.ru/rankings/vuz/top_economy_tech/, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 10.03.16 г.

34. Учебные планы МФТИ [Электронный ресурс]: Сайт МФТИ Московский физико-технический институт НИУ URL: <https://mipt.ru/diht/students/uchebnye-plany/>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 12.03.16 г.

35. Постановление правительства России от 10 июля 2013 г. № 582 "Об утверждении. Правил размещения в сети Интернет и обновления информации об образовательном учреждении" [Электронный ресурс]: Сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3527>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 12.03.16 г.

36. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]: Сайт Проекта 5-100. URL: <http://5top100.ru/news/33983/>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 15.03.16 г.

37. Указ № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки». Президент России (7 мая 2012). [Электронный ресурс]: Официальное интернет-представительство Президента России в сети Интернет. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/35263>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 15.03.16 г.

38. Распоряжение № 211 «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров». Правительство России (16 марта 2013) [Электронный ресурс]: Официальное интернет-представительство Правительства Российской Федерации в сети Интернет. URL: <http://government.ru/docs/>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 20.03.16 г.

39. Конкурс-2013, 2015 [Электронный ресурс]: Сайт Проекта 5-100. URL: <http://5top100.ru/documents/contest-2013/>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 27.03.16 г.

40. Пять российских университетов назвали лучшими в Европе. [Электронный ресурс]: Финансово-экономический журнал. Бизнес, карьера,

личные деньги. Мнения, идеи, рейтинги. Forbes. URL: <http://www.forbes.ru/news/314555>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 27.03.16 г.

41. Вузы - участники проекта 5-100 [Электронный ресурс]: Сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%8B/2974>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 28.03.16 г.

42. Конференция по устойчивому развитию Рио+20. [Электронный ресурс]: Википедия URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%82_5-100, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 29.03.16 г.

43. Сайт Томского политехнического университета [Электронный ресурс]: Новости ТПУ. URL: <http://news.tpu.ru/>. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 1.04.16 г.

44. Боровиков Ю.С., Материалы к заседанию Ученого совета ТПУ 30.10.2015 г. [Электронный ресурс]: Итоги 2014/2015 учебного года. URL: http://tpu.ru/f/1914/itogi_2014-15_goda_education.pdf -, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 01.04.16 г.

45. Аккредитовано АИОР [Электронный ресурс]: Направления подготовки. URL: <http://abiturient.tpu.ru/study/akkreditovano-aior.html>, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 02.04.16 г.

46. Экономическое значение охраны труда [Электронный ресурс]: сайт «Мир знаний». URL: http://mirznanii.com/info/obespechenie-bzhd-na-predpriyatii_297378, свободный – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 05.04.16 г.

47. Сабитова Ж.К. Улучшение качества подготовки выпускников вуза в области экологической безопасности с помощью элективных курсов // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: сборник научных трудов IV Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых: в 3 т., Томск, 5-10 Октября 2015. - Томск: ТПУ, 2015 - Т. 3 - С. 63-65

48. Хорват Д.А. Образовательная среда вуза как фактор формирования общекультурных компетенций студентов : дис. ... канд. пед. наук : защищена 16.10.2015/ Д.А. Хорват; Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» – М: 2015, 176 с.

49. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Введ. 01.01.1976. - М. : Изд-во стандартов, 1974. – 4 с.

50. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

51. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. [электронный ресурс]// СНИПОВ.нет. - URL: <http://snipov.net/>, свободный. – Дата обращения 09.04.2016г.

52. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. [Электронный ресурс]// КонсультантПлюс. - URL: <http://www.consultant.ru>, свободный. – Дата обращения 11.04.2016г.

53. ГОСТ 12.0.002-80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.002-74 ; Введ. 01.01.1982. – М. : Изд-во стандартов, 1980. – 5 с.

54. ГОСТ 12.0.003-99 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

55. ГОСТ 12.3.002-75 Общие требования безопасности. – М.: Стандартиформ, 2007. – 7 с.

56. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Электронный ресурс]: Электронный фонд Правовой и нормативной документации Консорциум Кодекс – URL: <http://docs.cntd.ru/document/917025825>, свободный – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 17.04.2016).

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Критерии проявления экологической компетентности студентов

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Потребностно - мотивационный компонент		
Проявляет устойчивый интерес к проблемам взаимодействия общества с природой;	Временами проявляет устойчивый интерес к проблемам взаимодействия общества с природой;	Не проявляет интереса к проблемам взаимодействия общества и природы;
Постоянно занимается экологической деятельностью;	Занимается экологической деятельностью не часто, в ситуациях надобности;	Не занимается экологической деятельностью, за исключением экстренных случаев;
Убежден в необходимости повседневного соблюдения меры, норм и правил природопользования, бережного отношения к природной среде в повседневной жизни и профессиональной деятельности;	Осознает необходимость повседневного соблюдения меры, норм и правил в повседневной жизни и профессиональной деятельности;	Не осознает либо слабо осознает необходимость повседневных норм и правил как в повседневной деятельности, так и в профессиональной;

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
В высокой степени готов к ведению экологического стиля жизни,	В средней степени готов к ведению экологического стиля жизни;	В низкой степени готов /не готов к ведению экологического стиля жизни;
Ярко выраженная потребность в творческом освоении окружающей среды: охране, восстановлении и возобновлении.	Недостаточно выражена потребность в творческом освоении окружающей среды.	Отсутствует либо слабо выражена потребность в творческом освоении окружающей среды.
Имеет высокий уровень мотивации в достижении экологических целей и задач предприятия.	Имеет средний уровень мотивации в достижении экологических целей и задач предприятия.	Имеет низкий уровень мотивации в достижении экологических целей и задач предприятия.
Когнитивный компонент		
Обладает знаниями принципов организации и функционирования экосистем, определяющих качество окружающей среды, производства и здоровья человека;	Обладает знаниями принципов организации и функционирования экосистем не в полном объёме;	Не обладает знаниями принципов организации и функционирования экосистем, так же как и элементарными знаниями в области экологии и природопользования

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Обладает знаниями основных разделов экологии;	Обладает не достаточными знаниями основных разделов экологии;	в соответствии с технической подготовкой;
Владеет умением определять эффективные способы решения экологических проблем различных уровней.	Знания, умения в области рационального природопользования требуют доработки в рамках своей профессиональной подготовки;	
Обладает знаниями об экологии родного края;	Имеется размытое представление об экологии родного края;	Не знает экологию родного края либо места проживания;
Способен прогнозировать экологические последствия человеческой и профессиональной деятельности, оценивать экологические отношения в контексте концепции устойчивого развития страны;	Способен анализировать причинно-следственные связи некоторых экологических проблем;	Не обладает достаточными знаниями для анализа причинно-следственных связей экологических проблем;

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Способен анализировать и устанавливать причинно-следственные связи экологических проблем разных степеней опасности.;	Владеет умением определять способы решения экологических проблем среднего уровня.	Не владеет либо владеет в слабой степени умением определять способы решения экологических проблем [36].
Социально – личностный компонент		
В высокой степени проявляет потребность в самореализации через экологическую деятельность;	В средней степени проявляет потребность в самореализации через экологическую деятельность;	В низкой степени проявляет потребность в самореализации через экологическую деятельность;
Постоянно стремится к повышению квалификации в области экологической культуры;	Был бы не против повысить квалификацию в области экологической культуры, если понадобится;	Не стремится к повышению квалификацию в области экологической культуры;
Способность и готов к инновационной, самостоятельной проектной экологической деятельности;	В средней степени готов к инновационной, проектной экологической деятельности;	Не готов к инновационной, проектной экологической деятельности;

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Занимается непрерывным самообразованием в сфере экологических отношений и избранной специальности на основе саморефлексии;	Самообразование в сфере экологических отношений и избранной специальности на основе саморефлексии носит непостоянный характер.	В низкой степени готов к самообразованию в сфере экологических отношений и избранной специальности на основе саморефлексии.
Эмоционально – волевой компонент		
Независим от экологических суждений окружающих;	В средней степени зависит от экологических суждений окружающих;	Зависит от экологических суждений окружающих;
Умеет противостоять проявлениям экологического вандализма в профессиональном труде, в повседневной жизни и социальной деятельности;	Умеет противостоять проявлениям экологического вандализма в профессиональном труде, но не во всех случаях;	Не может противостоять проявлениям экологического вандализма в профессиональном труде;
Всегда соблюдает экологические нормы поведения;	Временами соблюдает экологические нормы поведения;	Не соблюдает экологических норм поведения;

Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Всегда несет ответственность за результаты своей деятельности.	В средней степени готов нести ответственность за результаты своей деятельности.	В низкой степени готов нести ответственность за результаты своей деятельности.
Операционно – деятельностный компонент		
Способен решать эколого-профессиональные задачи;	Способность решать эколого-профессиональные задачи выражена не достаточно;	Не способен решать эколого-профессиональные задачи;
В высокой степени готов к изучению, охране, восстановлению и возобновлению природных условий и ресурсов;	В средней степени готов к изучению, охране, восстановлению и возобновлению природных условий и ресурсов;	Готов в низкой степени/не готов к изучению, охране, восстановлению и возобновлению природных условий и ресурсов;
Заинтересован в дальнейшей исследовательской деятельности и осуществлении экологического мониторинга региона, производства, места жительства, обучения и т.п.	В средней степени заинтересован в осуществлении экологического мониторинга региона, производства и т.п.	Не заинтересован в дальнейшей исследовательской деятельности и осуществлении экологического мониторинга региона, производства и т.п.

Приложение Б (рекомендуемое)

Анкеты для определения уровня экологической компетентности

Б.1 Вопросы первого этапа анкетирования

Уважаемый респондент!

Вам предлагается заполнить анкету, содержащую 7 вопросов. Это займет не более 5 минут. Нужное утверждение нужно отметить галочкой.

Впишите Ваши данные:

Курс, номер группы _____

Направление подготовки _____

Дата заполнения анкеты _____

1. Экологически компетентный человек – это:

- человек, применяющий полученные экологические знания, умения в профессиональной инженерной деятельности;
- специалист, исполняющий свои функциональные обязанности на «отлично»;
- человек, знающий нормы экологического права.

2. Как Вы думаете, важно ли быть экологически компетентным человеком?

- да
- нет
- затрудняюсь ответить

3. Экологическая культура в большей степени присуща:

- людям, связанным с образованием;
- людям, связанным с научной деятельностью;
- людям, связанным с производственной деятельностью.

4. Считаете ли Вы, что проявление экологической культуры

необходимо в повседневной жизни?

- да
- нет
- затрудняюсь ответить

5. Понадобится ли в Вашей профессиональной деятельности способность действовать с точки зрения экологической безопасности?

- да
- нет
- затрудняюсь ответить

6. Считаете ли Вы нужным повышение уровня экологической культуры?

- да
- нет
- затрудняюсь ответить

7. Как часто Вы требуете от окружающих выполнения норм экологических норм:

- никогда, т.к. этих норм не знаю;
- иногда;
- всегда.

Благодарим Вас за сотрудничество!

Б.2 Вопросы второго этапа анкетирования

Уважаемый респондент!

Вам предлагается заполнить анкету, содержащую 7 вопросов. Это займет не более 15 минут. Прочитайте каждое утверждение и оцените степень его проявления, соответствующую действительности.

Впишите Ваши данные:

Курс, номер группы _____

Направление подготовки _____

Дата заполнения анкеты _____

1. Я интересуюсь проблемой взаимодействия общества и природы.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

2. Я регулярно занимаюсь экологической деятельностью:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

3. Я убежден(а) в необходимости бережного отношения к природе, повседневного соблюдения норм и правил природопользования:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

4. Я готов к ведению экологического стиля жизни:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

5. Я проявляю интерес в творческом освоении окружающей среды: охране, восстановлении и возобновлении:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

6. Я думаю что необходимо охранять, восстанавливать и возобновлять природную среду:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

7. Я знаю принципы функционирования экосистем, понимаю связи между качеством окружающей среды, производством и здоровьем человека:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

8. Я обладаю знаниями основных разделов экологии и БЖД:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

9. Я знаю правила рационального природопользования, которые понадобятся мне в моей будущей профессиональной деятельности:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

10. Я знаю все об экологии родного края:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

11. Я способен прогнозировать экологические последствия человеческой и профессиональной деятельности:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

12. Я способен анализировать и устанавливать причинно-следственные связи экологических проблем разных степеней опасности.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

13. Я смогу определять подходящие и эффективные способы решения экологических проблем на производстве.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

14. Я нуждаюсь в самореализации через экологическую деятельность:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

15. Я стремлюсь и буду стремиться к повышению квалификации в области экологической культуры:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

16. Я способен и готов к инновационной, самостоятельной проектной экологической деятельности:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

17 .Я думаю, что самообразование в области экологических отношений необходимо:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени.

18. Я способен и готов к инновационной, самостоятельной проектной экологической деятельности.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

19. Я постоянно оцениваю производственные ситуации на экологический риск.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

20. Мои экологические суждения независимы от мнения окружающих.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

21. Я могу противостоять проявлению экологического вандализма.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

22. Я несу ответственность за результаты своей деятельности.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

23. Я способен решать эколого-профессиональные задачи.

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени.

24. Я готов к изучению, возобновлению, восстановлению и охране природных ресурсов:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени

25. Я готов к проектной и исследовательской деятельности, связанной с экологией:

- в высокой степени
- в средней степени
- в низкой степени.

Ключи для расчета уровня экологической компетентности

- в высокой степени- 1б.
- в средней степени -2 б.
- в низкой степени - 3б.

Уровень	Компоненты					Сформированность компонентов
	Потребностно-мотивационный, критериев. (1-6 вопрос)	Когнитивный компонент, критериев (7-13 вопрос)	Социально – личностный, критериев.(14-19 вопрос)	Эмоционально – волевой, критериев. (20-22 вопрос)	Операционно – деятельностный, критериев. (23-25 вопрос)	
<i>Низкий уровень</i>	0-2	0-2	0-1	0-2	0-1	(0-8 баллов)
<i>Средний уровень</i>	2-5	3-6	1-3	2-4	1-2	(9-20 баллов)
<i>Высокий уровень</i>	5-6	6-7	3-4	4-5	3	(21-25 баллов)

Б.3 Вопросы третьего этапа анкетирования

Уважаемый респондент!

Вам предлагается заполнить анкету, позволяющую оценить значимость экологической компетентности в деятельности выпускников технического вуза. Прочитайте каждое утверждение и оцените степень его проявления, соответствующую действительности.

1. Укажите пожалуйста Ваш стаж работы _____

2. Какие недостатки вузовской экологической подготовки Вы обнаружили при столкновения с реальными задачами на предприятии?

- материал теоретизирован и оторван от практики;
- требования к подготовке завышены, нужно больше внимания уделять базовым вопросам;
- используемый учебный материал устарел;
- недостаточно общения с профессионалами, участия в реальной производственной деятельности;
- отсутствуют недостатки.

3. Как Вы думаете, кто несет ответственность за экологическое состояние территории:

- природоохранные организации;
- администрация города;
- каждый житель;
- управляющие компании;
- государство.

4. Какой из способов предотвращения негативных экологических ситуаций с Вашей точки зрения будет самым действенным:

- воспитывать;
- объявлять выговор;
- штрафовать;

- лишать определенных прав;
- затрудняюсь ответить.

5. Часто ли Вы используете экологические знания области профессиональной деятельности?

- редко
- часто
- постоянно
- по ситуации
- никогда

6. На какой из ступеней Вы получили экологические знания, которые действительно пригодились в жизни:

- в детском саду
- в школе
- в ВУЗе
- на курсах повышения квалификации
- самостоятельно

7. Насколько часто Вы испытываете недостаток в экологической компетентности в своей работе?

- редко
- часто
- постоянно
- по ситуации
- никогда

8. Считаете ли Вы, что экологические знания и умения необходимы в процессе профессиональной деятельности?

- да
- нет
- в средней степени

9. В каких процессах Вашей профессиональной деятельности используются экологические знания и умения?

- в процессе оценки производственной среды
- непосредственно в процессах, происходящих на предприятии
- никогда

10. Считаете ли Вы достаточными экологические знания, полученные в процессе обучения в вузе для практической работы?

- да
- нет
- в средней степени

Благодарим Вас за сотрудничество!

**Приложение В
(рекомендуемое)**

Анализ образовательных стандартов

<i>Стандарт</i>	<i>Особенности</i>	<i>Недостатки</i>
Стандарт первого поколения		
ГОС ВПО (1+)	<p>1) Стандарт первичен;</p> <p>2) Содержит требования к уровню подготовки выпускников по циклам дисциплин: каждый цикл имеет базовую (обязательную) и вариативную часть, которую устанавливает вуз и которая дает возможность углубить необходимые знания, умения и навыки;</p> <p>3) Стандарт содержит как требования к профессиональному уровню подготовки выпускников, так и общие требования к развитию личности.;</p> <p>4) Характеризуется переходом на многоуровневую систему обучения, т.е. получение</p>	<p>1) Несогласованность ГОС ВПО первого поколения со стандартами других уровней образования и между собой;</p> <p>2) Уровень подготовки «бакалавр» не имел статуса базового, и при желании студента поступить в магистратуру, он должен был самостоятельно изучить целые дисциплины, либо в момент перехода сдавать соответствующие экзамены;</p> <p>3) Как показал анализ: не все требования, относящиеся к проектированию учебно-воспитательного процесса, были учтены в нормах ГОС ВПО первого поколения;</p> <p>4) Недостаточное внимание стандарта к</p>

	<p><i>неполного высшего образования</i> занимало два года. Присвоение степени «<i>бакалавр</i>» - через 4 года, степени «<i>магистр</i>» - через 2 года. «<i>Специалист</i>» обучался параллельно в течение 5 - 6 лет;</p> <p>5) Стандарт устанавливает взаимосвязанные между собой компоненты содержания образования, а именно: федеральный, который содержал минимальный набор обязательных дисциплин, и национально-региональный, который включал вариативный набор предметов, выбранных регионов;</p>	<p>результатам воспитательных компонентов ООП, хотя образовательным законодательством прописаны нормы в этой области (ст. 14 Закона РФ «Об образовании»);</p> <p>5) Первая версия стандарта еще не включает область профессиональной деятельности выпускника вуза;</p> <p>6) Трудности в использовании требований к уровню подготовки выпускников в качестве основания для диагностики достижения этого уровня.</p>
Стандарт второго поколения		
ГОС ВПО (2+)	<p>1) Стандарты для всех ступеней ГОС ВПО второго поколения разрабатывались одновременно, что обеспечило беспрепятственное введение их в практику и способствовало повышению технологичности документов;</p> <p>2) Ориентация стандарта на получение</p>	<p>1) Ориентация на информационно- знаниевую модель оставляет без внимания формирование способности применения выпускниками полученных знаний в профессиональной области;</p> <p>2) Эта модель предусматривает формирование перечня дисциплин, объема дисциплин и их</p>

	<p>студентами знаний, умений и навыков, т.е. применялась информационно- знаниевая модель;</p> <p>3) Согласование общих требований к выпускникам и содержания образования с работодателями (однако, полная активизация взаимодействия профессионального образования с работодателями началась позже - с 2004 года);</p> <p>4) Стандарт предоставляет вузу возможность выбора схемы обучения: традиционной либо многоуровневой;</p> <p>5) Стандарт ориентирован на реализацию стратегии обучения в течение всей жизни;</p> <p>6) Разработка стандартов по направлениям подготовки для специальностей в области техники и технологии.</p>	<p>содержание, но не устанавливает требований к должному уровню освоения преподаваемого материала;</p> <p>3) Слабое взаимодействие вузов с работодателями действующих предприятий, с рынком труда в целом и т.п.</p> <p>4) ГОС ВПО второго поколения (то же можно сказать и о ГОС ВПО первого поколения) при проектировании вузовского компонента не учтена тенденции развития экономики страны и отдельных регионов;</p> <p>5) Слабое обеспечение академической мобильности и сопоставление отечественных образовательных программ международным.</p>
Стандарты третьего поколения		
ФГОС ВПО	<p>1) Отход от знаниевой модели к использованию основных идей компетентностного подхода в</p>	<p>1) Структурирование содержания каждой учебной дисциплины на дисциплинарные модули</p>

	<p>проектировании содержания образовательного процесса;</p> <p>2) Результаты обучения представлены в виде формируемых компетенций (общекультурных – 17, профессиональных - 21);</p> <p>3) Введение модульно-рейтинговой системы, предполагающую организацию процесса освоения дисциплин и контроля знаний, основанную на модульном построении процесса обучения;</p> <p>4) Стандартом определены следующие ступени высшего образования: бакалавр (4 года) и магистр (2 года);</p> <p>5) В соответствии со стандартом, возросла роль работодателей и их участие в формировании ООП и в процессе обучения по дисциплинам профессионального цикла (привлекается около 5 % ведущих работников и действующих руководителей профильных предприятий);</p>	<p>повлияло на трудоемкость создания УМК дисциплины;</p> <p>2) Существует риск формального отношения к требованиям стандарта. Из анализа литературы стало известно, что некоторые разработчики ООП зачастую формально используют вариант, предлагаемый примерной ООП.</p>
--	--	---

	<p>б) Стандартом регламентировано использование литературы по дисциплинам, изданной не позднее 10 лет назад.</p>	
ФГОС ВО	<p>1) Квалификация «бакалавр» разделена на две квалификации: «академический бакалавр» и «прикладной бакалавр»;</p> <p>2) Сокращение количества формируемых компетенций: общекультурных - 9, общепрофессиональных - 3, профессиональных - только в «академическом бакалавриате» – 7 компетенций и профессионально-прикладных компетенций - в «прикладном бакалавриате» – 7.</p> <p>3) Определение характеристик обучения, количества зачетных единиц, выделяемых на ООП;</p> <p>4) Стандартом установлен предельный объем аудиторных занятий (уровень «бакалавр»): если в стандарте ФГОС ВПО устанавливался объем - 32 часа, то в ФГОС ВО установлено 36 академических</p>	<p>1) Отсутствие в стандарте требований к включению в программу бакалавриата лабораторных и практических занятий, в особенности по дисциплинам, знания и умения которых могут быть сформированы только на практике.</p> <p>2) Недостаток использования литературы, изданной не более 5 лет назад, обусловлен тем, что приходится отказываться от классических изданий, не имеющих аналогов среди современных изданий и появлением трудностей в поиске подходящей литературы.</p>

	<p>часов в неделю</p> <p>5) Описание особенностей обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>6) Описание особенностей обучения студентов на государственных языках республик, входящих в состав Российской Федерации; регламентирование требований по изучению материала, включающего сведения государственной важности.</p> <p>7) В стандарте прописано использование литературы, изданной не позднее 5 лет назад.</p>	
--	--	--

**Приложение Г
(рекомендуемое)**

Матрица компетенций 12.03.01 Приборостроение

Наименование дисциплины	Кредиты (по УП)							Кол-во компетенций на 1 дисциплину
		Общепрофессиональные			Профессиональные			
		ОП К-1	ОП К-3	ОП К-10	ПК-14	ПК-16	ПК-18	
История	3	0	0	0	0	0	0	0
Физическая культура	2	0	0	0	0	0	0	0
Философия	3	0	0	0	0	0	0	0
Иностранный язык (английский)	12	0	0	0	0	0	0	0
Экономика 1.1	3	0	0	0	0	0	0	0
Экономика 2.5	3	0	0	0	0	0	0	0
Правоведение	3	0	0	0	0	0	0	0
Математика 1.1	8	0	0	0	0	0	0	0
Математика 2.1	6	0	0	0	0	0	0	0
Математика 3.1	4	0	0	0	0	0	0	0
Информатика 1.1	3	0	0	0	0	0	0	0
Химия 1.2	3	0	1	0	0	0	0	1
Физика 1.1	6	0	0	0	0	0	0	0
Физика 2.1	6	0	0	0	1	1	0	2
Физика 3.1	6	0	0	0	1	1	0	2
Экология	2	0	0	0	0	0	0	0
Механика 1.2	4	0	0	0	0	0	0	0
Механика 2.2	2	0	0	0	0	0	0	0
Метрология, стандартизация и сертификация 1.1	3	0	0	0	0	0	0	0
Начертательная геометрия и инженерная графика 1.3	3	0	0	0	0	0	0	0
Начертательная геометрия и инженерная графика 2.3	2	0	0	0	0	0	0	0

Электротехника 1.3	3	0	0	0	0	0	0	0
Безопасность жизнедеятельности 1.1	3	0	0	0	0	0	0	0
Менеджмент 1.1	3	0	0	0	0	0	0	0
Электроника 1.2	4	1	1	0	0	0	0	2
Электроника 2.2	4	1	1	0	0	0	0	2
Проф. подготовка на английском языке	8	0	0	0	0	0	0	0
Методы неразрушающего контроля	5	0	0	0	0	1	1	2
Микропроцессорные средства и системы	4	0	0	0	0	0	0	0
Учебно-исследовательская работа студентов	4	0	1	0	0	0	0	1
Теория погрешностей	3	0	0	0	0	0	0	0
Планирование измерительных экспериментов	3	0	0	0	0	0	0	0
Творческий проект	3	1	1	0	0	0	0	2
Математические основы обработки сигналов	4	0	0	0	0	0	0	0
Первичные измерительные преобразователи и приборы	4	1	0	0	0	0	0	1
Физические основы получения информации	5	1	0	0	0	0	0	1
Компьютерные технологии в приборостроении	4	0	0	0	0	0	0	0
Визуальный и измерительный контроль	6	0	0	0	0	0	0	0
Акустические методы контроля	6	0	0	0	1	1	1	3
Теория физических полей	3	0	0	0	0	0	0	0
Организация службы контроля и диагностики	6	0	0	0	1	0	1	2

Радиоволновой и тепловой контроль	3	0	0	0	0	0	0	0
Магнитный, электрический, вихретоковый контроль	6	0	0	0	1	1	1	3
Радиационные методы контроля	6	0	0	0	0	0	1	1
Сумма кредитов:	187							25
Кол-во дисциплин на 1 компетенцию:		5	5	0	5	5	5	

Приложение Д (рекомендуемое)



Анкета для сотрудников приборостроительного завода

Уважаемый респондент!

Предлагаем Вам заполнить данную анкету. В ней содержится 15 вопросов и для ее заполнения Вам потребуется не более 15 минут. На каждый ответ необходимо ответить в соответствии с критериями, представленными ниже.

Критерии ответов:

- 0-** полное отсутствие качества
- 1-** слабое проявление качества
- 2-** степень проявления качества - ниже среднего
- 3-** среднее проявление качества
- 4-** высокая степень проявления качества
- 5-** устойчиво высокая степень проявления качества.

Сотрудник:
(фамилия) (имя) (отчество)

Подразделение: **Должность:**

По какой специальности Вы обучались?

Какое у Вас образование? (нужное обведите кружком)

2.1. средне профессиональное образование

2.2 высшее образование

2.3. магистратура

I. Экологическая образованность

1. Насколько высоко Вы оцениваете свои экологические знания?

2. Как часто Вы читаете статьи в периодической печати, смотрите передачи, посвященные обсуждению экологических проблем?

II. Экологическая сознательность

3. Распространяете ли Вы идею о необходимости бережного отношения к природе?

4. Как часто в коллективе Вы обсуждаете проблемы, связанные с ухудшением экологической ситуации?

5. В какой мере Вы обладаете чувством ответственности за сохранение окружающей природы?

III. Экологическая деятельность

6. Как часто Вы участвуете в экологических рейдах, экологических субботниках?

7. В какой степени Вы готовы участвовать в экологической деятельности?

8. Считаете ли Вы, что каждый человек должен проявлять заботу о состоянии окружающей среды, в какой мере?

9. Является ли Ваша позиция активной и принципиальной в случае, если Вы стали свидетелем нарушения норм экологической деятельности?

10. Часто ли Вы препятствуете, в случае необходимости, неэкологичному поведению Ваших коллег?

11. Как часто лично Вы являетесь инициатором экологических мероприятий?

12. Умеете ли Вы проектировать свою деятельность с точки зрения ее экологической безопасности (ставить цель, прогнозировать последствия, планировать, организовывать, взаимодействовать, оценивать риски для экологической безопасности)?

13. Умеете ли Вы проводить экспериментальные исследования с учетом критериев их надежности и безопасности для жизнедеятельности человека?

14. Проводили ли Вы исследования по анализу, синтезу и оптимизации характеристик экологичности материалов, используемых на производстве?

15. Как Вы думаете, необходима ли при разработке и внедрении новых технологических процессов оценка экологической эффективности?

Благодарим Вас за сотрудничество!

Приложение Е (обязательное)

Раздел 2

Экологическое образование в техническом вузе

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ41	Сабитова Ж.К.		

Консультант кафедры ФМПК :

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Плотникова И.В.	к.т.н.		

Консультант – лингвист кафедры (ИЯФГ ФТИ) :

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ковалева Ю.Ю.	к.п.н.		

2. Ecological education in technical university

2.1 Principal educational programs of higher technical educational institutions and their compliance to educational standards

The Principal Educational Program (PEP) represents the system of educational and methodical documents establishing the purposes, expected results, structure and the content of education, means and technology of an assessment and certification of quality of training of students at each grade level in a higher educational institution.

According to revision of the Act of the Russian Federation "About education" (Article 7, point 8), at realization of the principal education program their compliance to requirements of Federal state educational standards is obligatory [37].

The federal state educational standards (FSSES) - is a set of coordinated state educational standards and requirements binding for all state accredited educational programmes of primary, basic general, secondary, secondary vocational education and higher professional education [38].

In the USA, educational standards started being used since the end of the 80th (the first standard contained more than 600 pages), in Russia the first generation of standards was put into operation in 1994-1996. By the way, the educational system in the USA (as well as in Canada, Germany) is decentralized, there are no general standards for all countries. In Russia, FGOS is a standard legal base of educational institutions [39].

Stages of introduction of educational standards to educational activity of higher educational establishments are presented in table 3.

Table 3 – Stages of introduction of educational standards

Year	Standard
Standards of the first generation	
1994	The State educational standard of higher education
Standards of the second generation	
2000	The State educational standard of higher education
Standards of the third generation	
2009	The Federal State Educational Standard for Higher professional Education (FSES HPE)
2015	The Federal State Educational Standard for Higher Education (FSES HE) [40].

On April 30, 2012, D. A. Medvedev approved "Basics of a state policy in the field of ecological development of the Russian Federation for the period till 2030". One of the objectives is the orientation of educational process on formation of ecologically responsible behavior, by inclusion in federal state educational standards of requirements to formation of the bases of ecological literacy of students. [41]

In this work, we consider educational documentation of technical university which is compiled on the basis of FSES HPE and FSES HE.

Requirements of federal state educational standards to the level of formation of ecological literacy, competence of the university graduate are reflected in table 4 (in the major 12.03.01 Instrument Engineering).

Table 4 – Requirements of educational standards to the level of ecological competence of students

FSES HPE	FSES HE
V. Requirements to results of bachelor program's development	
<p>General cultural competences (CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ability to find organizational and administrative solutions in standard situations and readiness to bear responsibility for them (CCO -5); ✓ awareness of the social importance of the future profession, high motivation to performance of professional activity (CCO -9); ✓ ability to use basic provisions and methods of social, humanitarian and economic sciences at the solution of social and professional tasks, ability to analyze socially significant processes and the phenomena (CCO -10); ✓ ability to provide measures for preservation and protection of an ecosystem during the public and professional activity (CCO -14); <p>Professional competences (PC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ability to use fundamental laws of natural-science disciplines in professional activity, to apply methods of the 	<p>General cultural competences (CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ability to use methods of first aid, protection methods in the conditions of emergency situations (CCO -9). <p>General professional competences (GPC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ability to represent a scientific picture of the world adequate to modern level of knowledge on the basis of knowledge of basic provisions, laws and methods of natural sciences and mathematics (GPC -1); ✓ ability to reveal natural scientific essence of the problems arising during professional activity to attract the physical and mathematical device to their decision (GPC -3); ✓ readiness to use the main methods of protection of the production personnel and population from possible consequences of accidents, accidents, natural disasters (GPC -10). <p>Professional competences (PC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ability to develop optimum decisions at creation of

FSES HPE	FSES HE
<p>mathematical analysis and modeling, a theoretical and pilot study (PC -1);</p> <p>✓ readiness to apply the main methods of the organization of health and safety of the production personnel and population, their protection against possible consequences of accidents, accidents, natural disasters (PC -8);</p>	<p>production of instrument making taking into account requirements of quality, cost, dates of performance, competitiveness and health and safety, and also ecological safety (PC -14);</p>
VI. Requirements to structure	
<p>The standard contains requirements for studying of a humanitarian, social and business cycle; mathematical and natural-science cycle; professional cycle. In structure it is included basic (obligatory) and variable (profile) speak rapidly.</p> <p><i>Results of studying of a humanitarian, social and business cycle:</i></p> <p><u>Ability</u> to analyze social significant processes and the phenomena;</p> <p><u>Possession</u> of understanding of the social importance of the future profession;</p> <p><i>The mathematical and natural-science cycle forms results:</i></p>	<p>The standard doesn't contain a list of disciplines for obligatory studying of disciplines (including natural scientific cycle).</p> <p>However in point 6.4 it is stated that the discipline "Health and safety" is realized within a basic unit of the Block 1 "Disciplines (modules)" of the program of a bachelor degree.</p> <p>In structure of the program there was a division into obligatory and variable part which are formed by participants of the educational relations.</p> <p>The choice of volume, the contents, order of realization of discipline remains behind the letting-out organization.</p>

FSES HPE**FSES HE**

Knowledge of the main regularities of functioning of the biosphere and person, global and ecological principles of problems of environment of rational use of natural resources.

Ability to choose technical means and technologies taking into account ecological consequences of their application;

Possession of methods of ecological ensuring production and environment engineering protection.

As a result of studying of a professional cycle results are formed:

Knowledge of the main methods of protection of the production personnel and population from accidents, accidents, possible consequences of natural disasters;

Ability to develop, carry out and control implementation of requirements for labor protection and safety measures in a concrete field of activity;

According to the standard, the discipline "Health and safety" belongs to a basic unit of a professional cycle.

Proceeding from the analysis of educational standards, it became known that FSES HE (unlike the previous standard) leaves the right to higher education institution to choose the contents, volume, an order of realization of certain disciplines independently. Besides, information about the standard demands realization of discipline "Health and safety" in a basic unit of the first block, obligatory inclusion in educational process of disciplines of a natural-science cycle (ecology in particular) is not given in the document.

During research the general merits and demerits of educational standards of three generations (are presented in Appendix A). Studying of educational standards will help to carry out the analysis of syllabuses of technical universities on compliance to their operating FSES HE.

Considering the intrinsic and legislatively consolidated interrelation between FGOS of VO and OOP, the concept of the principal educational program of higher education institution directly relies on conceptual basics of FSES HE as educational standards of new generation.

The Principal Educational Program (PEP) of a higher educational institution is a complex model of educational process in higher education institution in the major, level and a profile of preparation. It is developed and approved by a higher educational institution independently on the basis of FSES HE and the recommended approximate principal educational program (Ex PEP) taking into account requirements of regional labor market, traditions and achievements of technical university.

According to the changed Article 14, item 5 of the Education Act, the content of education in concrete educational institution is defined by the syllabuses approved and realized by educational institution.

For the analysis of the maintenance of educational programs, we chose the technical universities entering, which is included in the list of the best technical universities of Russia according to RAEX Expert RA rating agency and following the results of 2015 take 1-5 places (table 5).

Table 5-The Best higher education institutions of technical training

№	HEI
6.	Lomonosov Moscow State University (MSU);
7.	Bauman Moscow state technical university (MSTU);
8.	Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT);
9.	St. Petersburg State University (St.PST);
10.	National Research Tomsk Polytechnic University (TPU); [42].

During our work, we analyzed a curriculum of one of the educational programs ("Ecology and environmental management"). The choice of this educational program can be explained by regular updating of curriculum (search was complicated by absence of curricula for 2015).

However, having chosen an educational program for ecology and environmental management, Moscow Institute of Physics and Technology stood aside – the analysis will be carried out according to curriculum of four higher education institutions. [43].

It should be noted that in general higher education institutions fulfill the requirements about openness of educational process established by the Education Act in edition 293-FL (article 32, subparagraph 25, the item 4b) and the Resolution of the government of the Russian Federation of April 18, 2012 No. 343 "About the approval of Rules of placement in the Internet and updatings of information on educational institution".

In all curriculums, the logical sequence of development of disciplines (modules) of PEP with the indication of their general labor input (in credit points and classroom hours (except for St.Petersburg State University) is reflected; labor inputs of classroom and independent work (in classroom hours); types of study, forms of intermediate certification for semester or other intervals within academic year.

It is necessary to tell that from curriculum of the targeted higher education institutions, the logic of formation of the demanded competences at realization of PEP (as it is demanded by FSES HE) is reflected only in St. Petersburg State University. In other plans, the structure is made according to FSES HPE.

Considering the intrinsic and legislatively consolidated interrelation between FSES HE and PEP HE, the concept of the main educational program of higher education institution directly relies on conceptual bases of FSES HE as educational standards of new generation.

FSES HE establishes requirements to the volume of blocks of the program of a bachelor degree in the major 05.03.06 Ecology and environmental management. As far as the structure of curriculums and the volume allocated for blocks of the program of a bachelor degree conform to requirements of FSES HE, it is possible to see in table 6.

Table 6 - Structure of the program of a bachelor degree

Structure of the program of a bachelor degree according to FSES HE		Education program volume	MSU	MSTU	St.PST	TPU	Deviation in %
			In credit points				
Block 1	Disciplines (modules)	195-204	195	218	234	198	MSTU – 6,8 St.PST – 14,7
	Basic part	90-105	89	127	157	94	MSU – 1,1 MSTU – 20,95 St.PST – 49,5
	Variable part	-	106	91	77	104	-
Block 2	Practices	27-39	39	8	-	36	MSTU – 70,37 St.PST – 100
Block 3	State Final Examination	6-9	9	14	12	6	MSTU – 55,5 St.PST – 33,3
Volume of the program of a bachelor degree		240	243	240	246	240	MSU – 1,25 St.PST – 2,5

TPU is a higher education institution which conforms to all requirements of FSES HE requirements, there corresponds also MSTU. In MSU's curriculum and St.Petersburg State University, total amount in test units is exceeded by 1,25% and 2,5% respectively.

Program volumes in credit points (on blocks) presented in the figure 5.

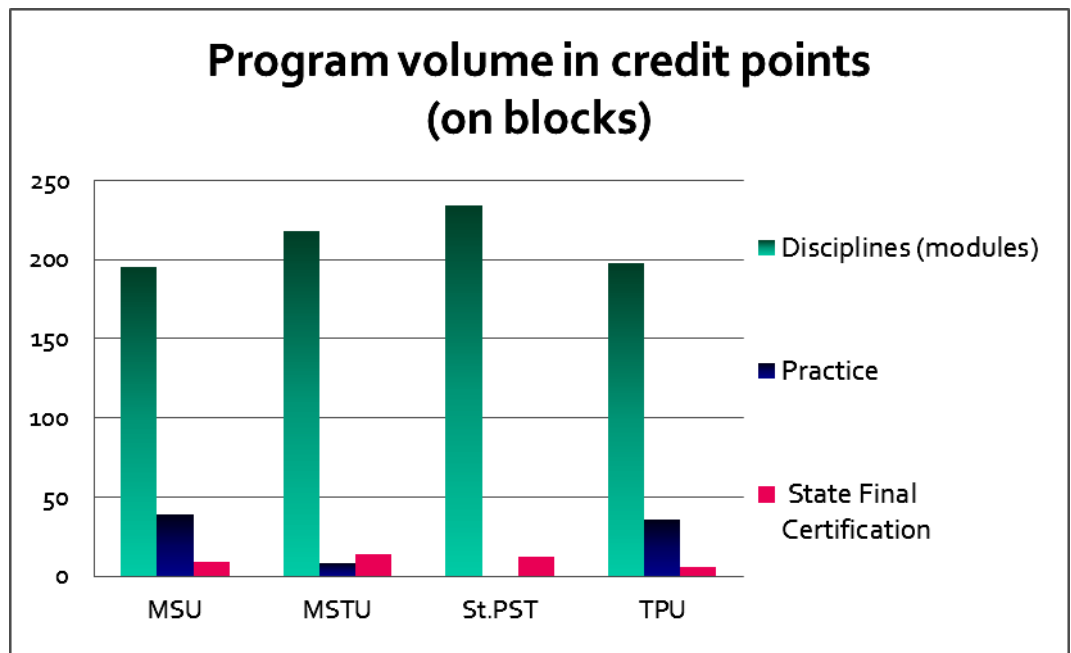


Figure 5 - Program volume in credit points

Apart from the given drawing, in MSU and TPU the bigger quantity of test units is allocated for practice, than in MSTU while the block of Practice isn't reflected in the curriculum of St. Petersburg State University.

In curricula, the volume of teaching load must be specified both in credit points, and in teaching hours.

On figure 6 is presented the general volume load of students in hours for the entire period of training in technical universities.

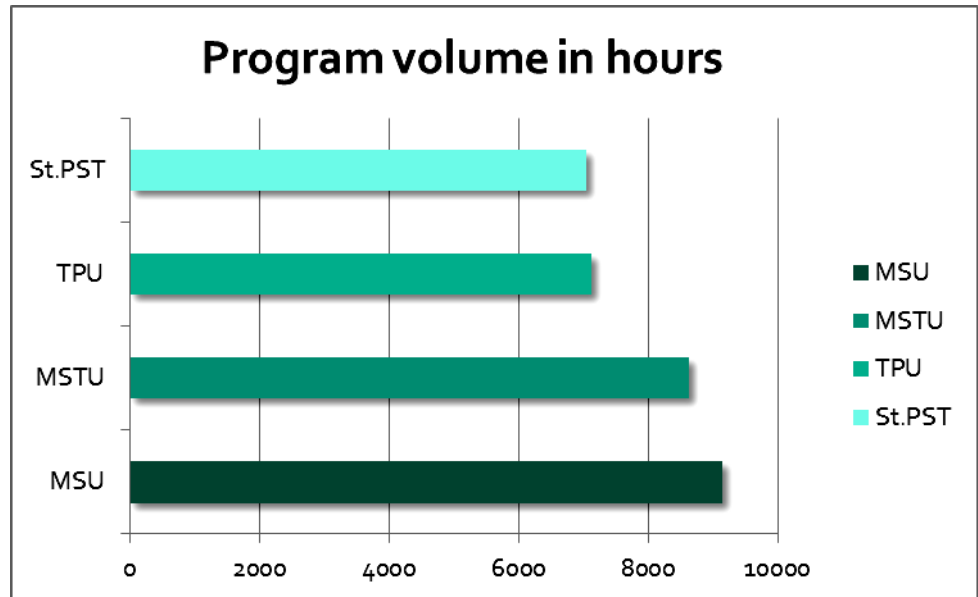


Figure 6 - Program volume in hours

From the figure 6 it is clearly seen that the greatest load students of the Moscow higher education institutions (MSU – have 9148 hours, MSTU – 8640 hours), in TPU and St. Petersburg State University number of hours which are taken away on the program has lower values (7128 and 7045 hours respectively).

Figure 7 shows the number of hours allocated to the basic part in the analyzed technical universities.

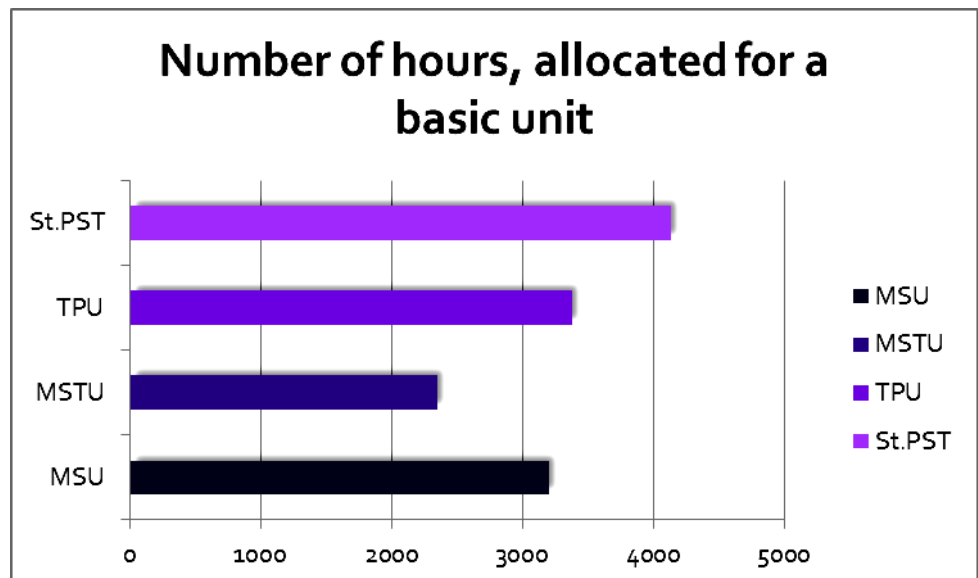


Figure 7 - Number of hours, allocated for a basic part

According to requirements to structure of educational programs according to FSES HE the basic part is obligatory and has to include the following disciplines for a bachelor degree – philosophy, history, a foreign language, health and safety, physical culture.

In the figure 8, the number of hours allocated for obligatory disciplines is presented.

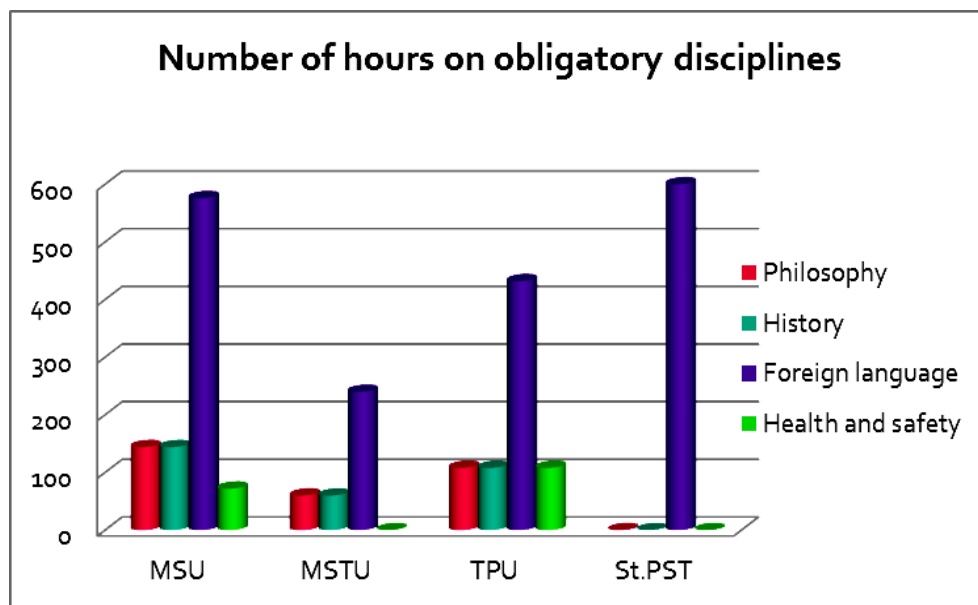


Figure 8 - Number of hours on obligatory disciplines

Relying on the figure 8 it is possible to say that requirements of FSES are fulfilled not by all higher education institutions, entering to the best five of technical universities, however, it is possible to allocate higher education institutions of MSU and TPU: in curriculums of this higher education institutions all disciplines are included in rather a large volume.

From 5 obligatory disciplines, demanded by FSES in the curriculum of MSTU 3 disciplines are included – (without health and safety since the discipline is in variable part), in St.Petersburg State University - 2 disciplines - a foreign language and physical education.

As for teaching general ecology within an educational program, the greatest number of hours is allocated in MSTU and St.Petersburg State University, further TPU and the smallest in MSU (108, 108, 72 and 60 hours respectively)

Later, we will consider variable parts which are established by higher education institutions. In figure 9, the total of the hours allocated for variable part of working plans is presented.

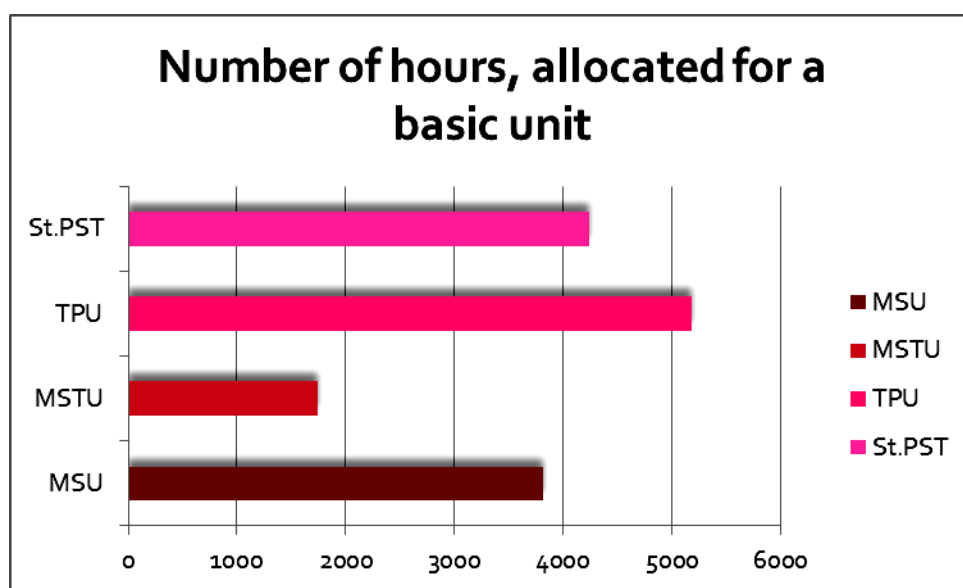


Figure 9 - Number of hours, allocated for variable part

According to FSES HE, the choice of volume, the contents, order of realization of variable part remains behind universities. So, proceeding from the presented drawing, the bigger number of hours is allocated for a variable part with Tomsk polytechnic university (5184 hours), the smallest - Bauman Moscow State Technical University (1740 hours).

Besides, volumes of academic load, higher education institutions independently define the list of disciplines (modules) of variable part of the program of a bachelor degree (according to p. 6.5 FSES HE).

Following the results of careful studying of curricula on one of the majors of technical universities, it is possible to mark out their main differences:

MSU

The variable part according to the main subplan, includes the humanitarian, social and business cycle consisting of interfaculty courses.

The variable part, according to the subplan, includes 7 modules of a professional cycle (27 disciplines in total): "Methods of researches in ecology and environmental management", "Cartographical and remote methods in environmental management", "Environmental management", "Natural and anthropogenous changes of the geographical environment", "Physical geography", "Ecology and conservation", "Social and economic aspects of environmental management"

MGTU

Variable parts are formed within three cycles: the humanitarian social and business cycle, a mathematical and natural-science, professional cycle also consists of 16 disciplines.

St.Petersburg State University

The variable part is formed on training profiles. We will list them: geoecology, ecological safety, ecological management, ecology and subsurface use, rational environmental management. In total, 222 disciplines are listed in a variable part of an educational cycle.

TPU

The variable part is developed on the interdisciplinary professional module and the variable interdisciplinary professional module, only 36 disciplines. The higher education institution realizes preparation on the Geoecology profile in variable interdisciplinary professional part of the curriculum.

From the review of variable parts it is possible to draw a conclusion that the most fully this part of the curriculum is presented to St.Petersburg State University, this curriculum differs from all curriculums of higher education institutions not only structure, but also the contents.

Other higher education institutions have division into cycles, profiles modules to which the variable part is developed. MSU and TPU differs in the greatest

development, MSTU has rather a simple transparent curriculum with variable disciplines determined for each cycle.

Thus, during the analysis of the studied curriculums of four leading technical universities of the country, it is found out that:

1) the only higher education institution conforming to all to requirements to volume from FSES HE is TPU, the total amount of the program of a bachelor degree corresponds as well in MSTU. At MSU and St.PSU total amount in test units is exceeded for 1,25% and 2,5% respectively.

2) in MSU and TPU the bigger quantity of credit points, than in MSTU is allocated for practice., while the block of Practice isn't reflected in the curriculum of St.Petersburg State University.

3) the greatest load students of the Moscow higher education institutions (MSU – have 9148 hours, MSTU – 8640 hours), in TPU and St.Petersburg State University a number of hours which are taken away on the program have close values (7128 and 7045 hours respectively).

4) in implementation of requirements of FSES HE it is possible to allocate higher education institutions of MSU and TPU. In the working plan of MSTU from 5 obligatory disciplines are included – 3, in St.Petersburg State University - 2 disciplines, though it is possible to note the last higher education institution a large number of hours of a foreign language.

5) the bigger number of hours is allocated for a variable part with Tomsk polytechnic university (5184 hours), the smallest - Bauman Moscow State Technical University (1740 hours).

6) the most fully variable part of the curriculum is presented in St.Petersburg State University and contains 222 disciplines in total.

2.2 Technical university as a factor in the preparation of competitive experts

Graduate's competitiveness in the labor market is a quality indicator of university training. Competitiveness of a young specialist directly depends on the competitiveness of a higher educational institution where he is trained.

On April 19, 2015 at a plenary session of the State Duma, Dmitry Medvedev, the Prime Minister, noted the progress of Russian higher educational institutions connected with the improvement of their positions in the Academic Ranking of World Universities thanks to the implementation of the Project 5-100-2020 [44].

The project 5-100-2020 is to maximize the competitive positions of leading Russian universities in the global market of educational and research programs. The project is to enable five Russian universities to enter top 100 world university ranking by 2020 (under the provisions of the Decree of the President of Russia dated May 7, 2012 No. 599) [45].

The project started in March, 2013 with the issue of the Decree of the Government of the Russian Federation N 211 "On measures of state support of the leading universities of the Russian Federation to increase their competitiveness among the world's leading scientific and educational centers" [46].

According to the Decree, a special commission selected higher educational institutions to receive state support on a competitive basis.

The first open contest was announced on May 8, 2013. There were 54 applications (from among 1100 Russian universities) submitted to participate in the project 5-100-2020 [47].

The competitive selection of fifteen competitive universities of Russia took place in the order presented in figure 10.

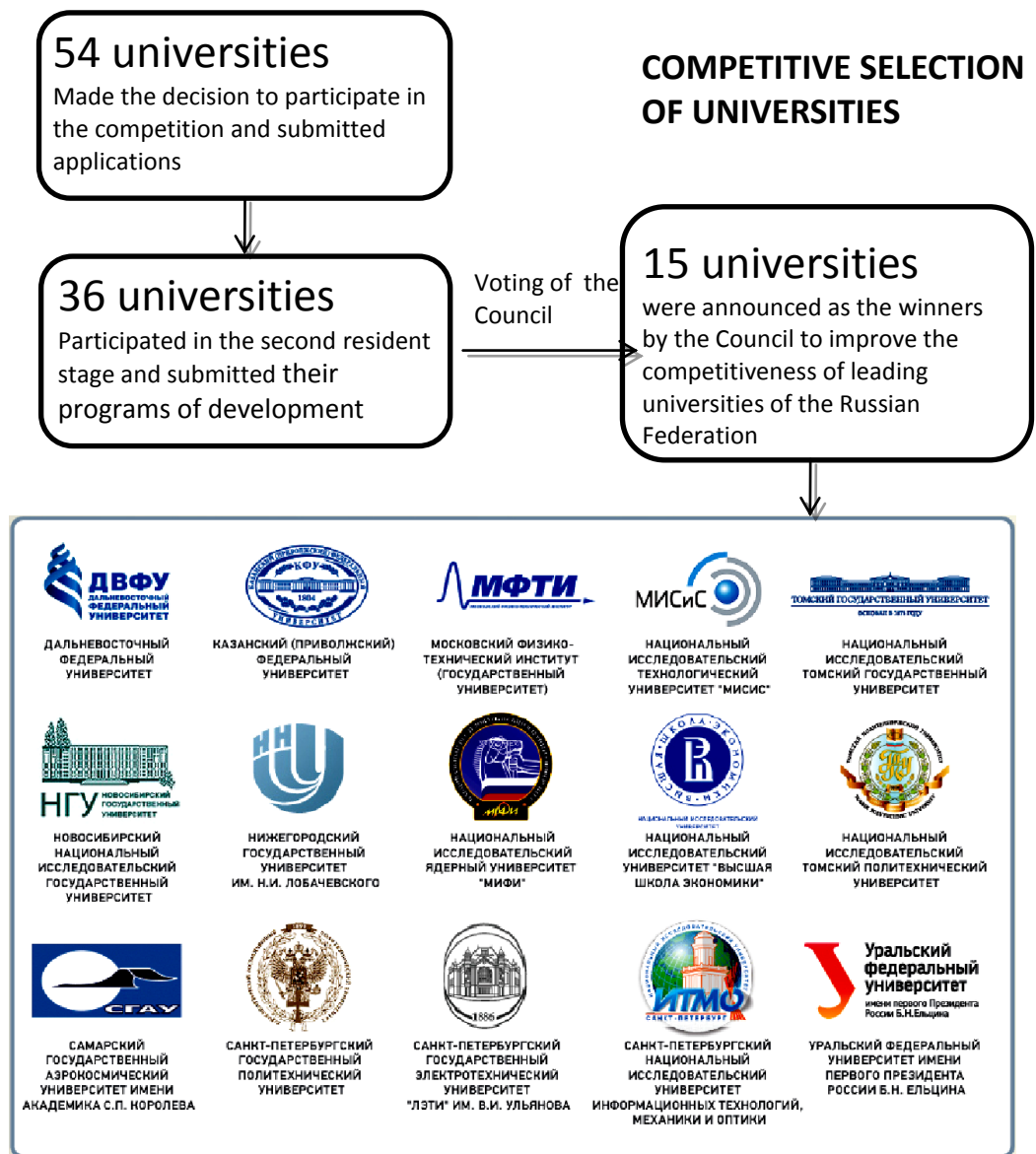


Figure 10 – Competitive selection of universities

In July 2015, the Ministry of Education and Science of the Russian Federation announced a contest for additional participants of the project 5-100-2020.

In September, 2015, the applications of “the second wave” of the contest were considered. As a result, 34 higher educational institutions were allowed to participate in the contest. TPU was among them.

The number of higher educational institutions which submitted the applications in 2015 decreased; however, the number of higher educational institutions which passed the first selection stage increased (figure 11).

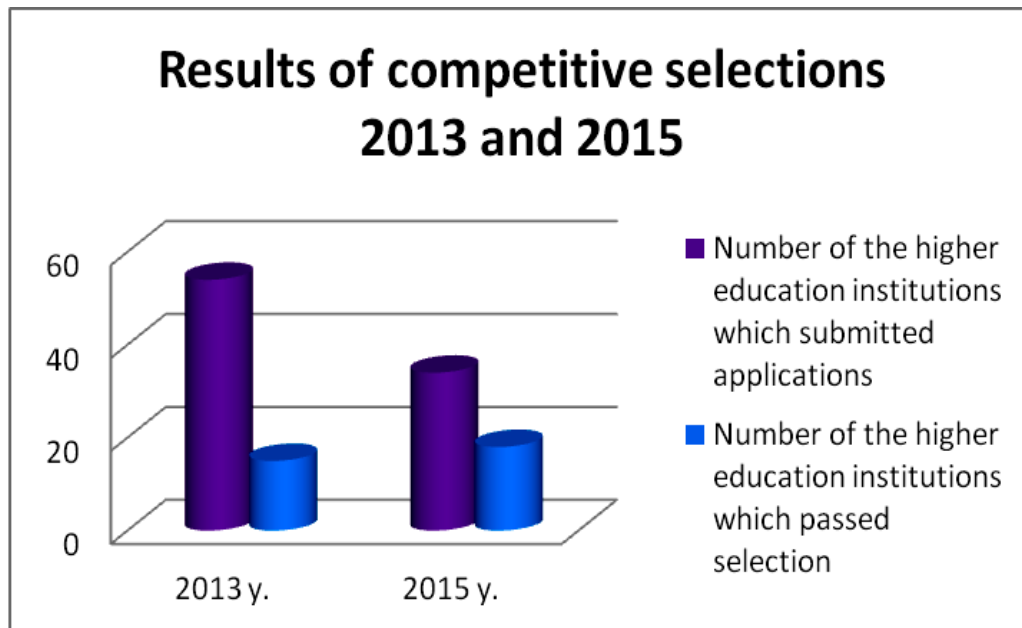


Figure 11 – Results of the competitive selections 2013 and 2015.

It means that the project promotes the improvement of quality of education in higher educational institutions and motivates higher educational institutions to meet the requirements of a competent committee.

Today 21 higher educational institutions participate in the project 5-100-2020. They are presented in figure 12.



Figure 12 – Higher educational institutions, participants of the project 5-100

The higher educational institutions which passed the competitive selection are focused to enter such authoritative world ranking as: Times Higher Education (THE), British company Quacquarelli Symonds (QS) and Shanghai Jiao Tong University.

Speaking about Russian ranking, in 2015, TPU takes the position presented in table 7.

Table 7 - TPU position in Russian ranking

YEAR	RANKING	POSITION
2015	National ranking of universities (joint project of Interfax news agency and Echo MSK radio station)	9
	Ranking of “Expert RA”	7

TPU is included on the list of top ten higher educational institutions of Russia. It proves its high competitiveness.

On December 18, 2015 there was a webinar in the National Center for Professional and Public accreditation “Novelty in the assessment of education quality: professional and public accreditation”. Following its results, TPU entered top-10 higher educational institutions with the greatest number of the best programs [51].

It is known that 2015 is marked by the transition to new educational standards. However, in TPU in 2014/2015 academic year, the principal educational programs for the first-year students were developed according to the FSES HE. Moreover, FSES HE, PEP (Principal Educational Program) are developed in compliance with the independently established educational standards in the fields of preparation (IEES) (table 8) [52].

Table 8 - Structure of preparation on PEP in 2014/2015 academic year

Educational level	FSES 3+	SES
Specialist program	8 PEP 7 (11 majors)	65 PEP
Bachelor program	50 PEP (104 profiles) + 2 PEP program of Bachelor of Applied Science	–
Master program	35 PEP 34 (101 profiles)	–
Total	93+2 PEP B.A.Sc.	65

The data presented in the table show a gradual change to new educational standards in TPU.

The number of PEPs corresponding to FSES HE and SES on higher education levels is reflected in figure 14.

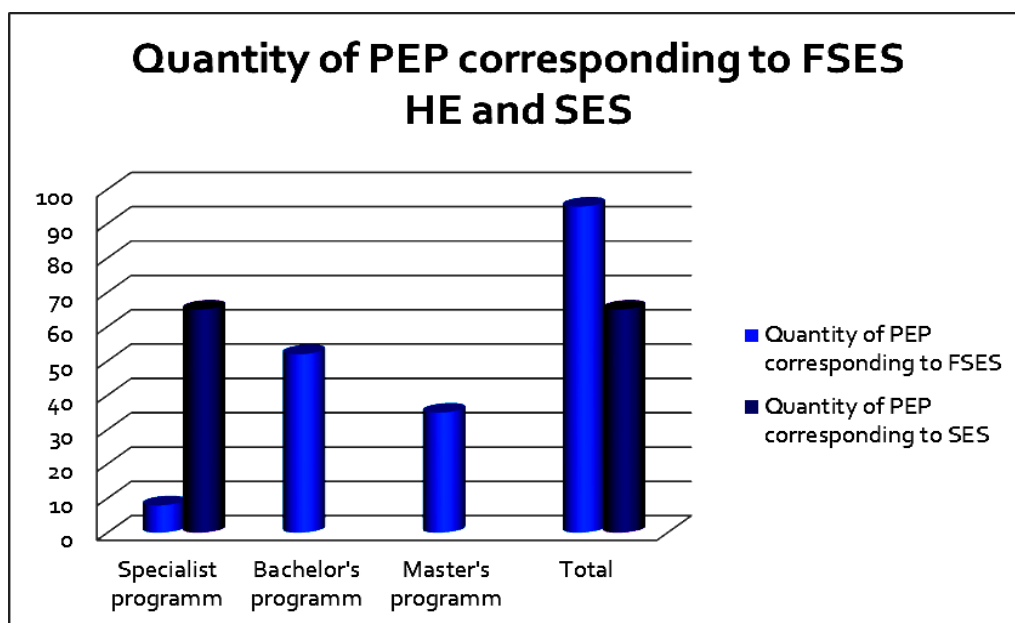


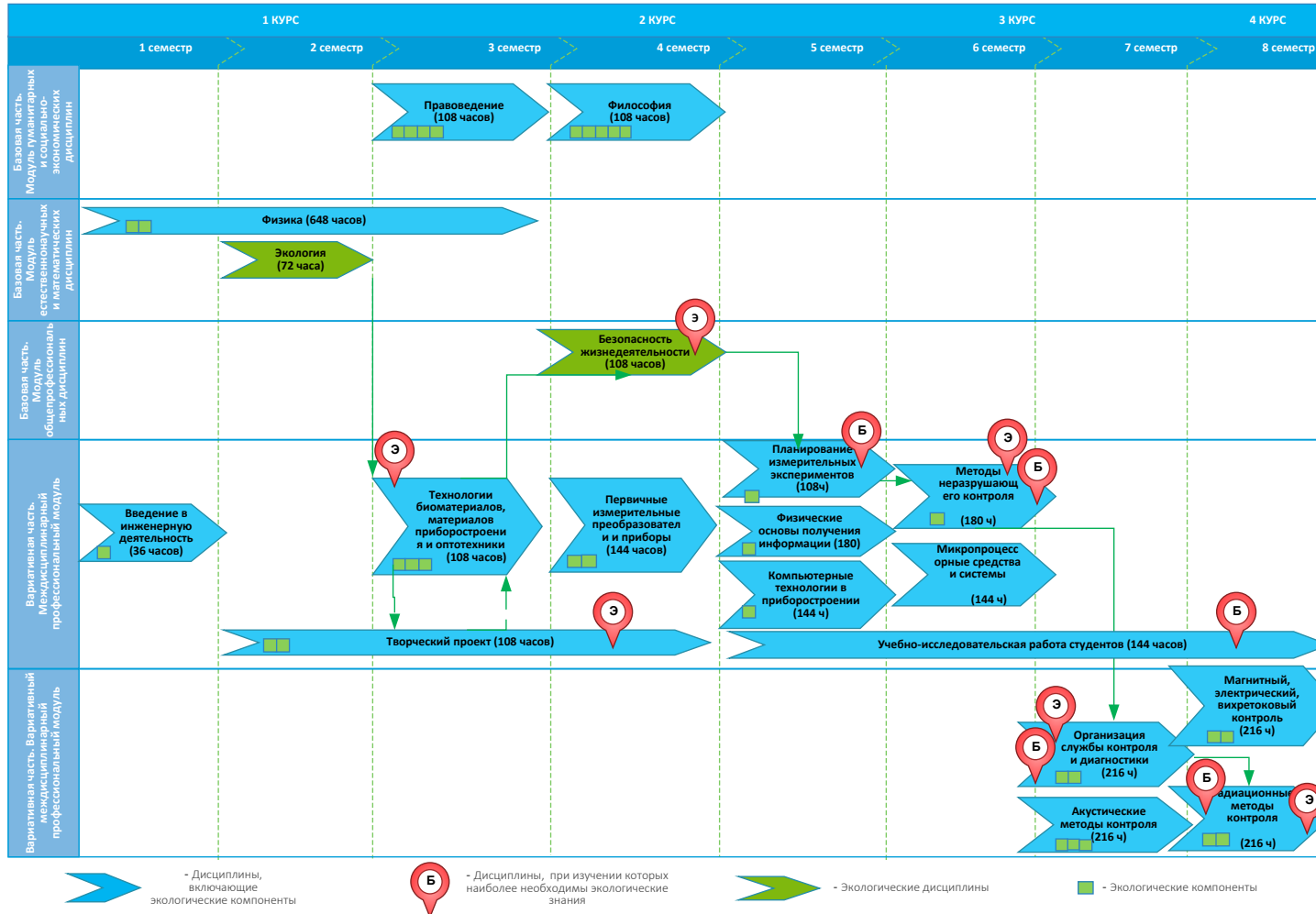
Figure 14. Quantity of PEP corresponding to FSES HE and SES

The total number of educational programs, corresponding to FSES of the third generation is higher than the number of programs corresponding to SES. It confirms the fact that the higher educational institution meets the requirements of Federal State Educational Standards (FSES) of the third generation.

Tomsk polytechnic university has a considerable potential for the formation of students' ecological competence thanks to the polytechnic character of the basic component of education and to the specific features of organization and contents of the educational process allowing the formation of ecological consciousness on the interdisciplinary basis.

Приложение Ж (рекомендуемое)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН бакалавров, обучающихся по направлению 12.03.01 "Приборостроение"



Приложение И (рекомендуемое)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН бакалавров, обучающихся по направлению 12.03.01 "Приборостроение"

