

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

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Направление 09.03.03 Прикладная информатика

Кафедра Информационные системы

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ

УДК 004.732:371.68

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В30	Евстафьев Сергей Николаевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИС	Молнина Е.В.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖД и ФВ	Гришагин В.М.	к.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. Кафедрой ИС	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИС	Захарова А.А.	к.т.н., доцент		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	Применять базовые и специальные естественно-научные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационно-коммуникационных технологий для решения междисциплинарных инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с информатизацией и автоматизацией прикладных процессов; созданием, внедрением, эксплуатацией и управлением информационными системами в прикладных областях, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Разрабатывать проекты автоматизации и информатизации прикладных процессов, осуществлять их реализацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и технологий программирования, технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных в области информатизации и автоматизации прикладных процессов и создания, внедрения, эксплуатации и управления информационными системами в прикладных областях
P6	Внедрять, сопровождать и эксплуатировать современные информационные системы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Перечень графического материала	1. Документооборот; 2. Входная информация, функции ИС, выходная информация; 3. ИЛМ; 4. Интерфейс ИС.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсоснабжение	Ассистент кафедры ЭиАСУ Нестерук Д.Н.
Социальная ответственность	Доцент кафедры БЖДЭиФВ Гришагин В.М.
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИС	Молнина Е.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В30	Евстафьев Сергей Николаевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
17В30	Евстафьев Сергей Николаевич

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ИС
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	09.03.03 Прикладная информатика

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения.</i></p>	<p>Объектом проведенного исследования является рабочая аудитория сотрудника Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета.</p> <p>Данный кабинет представляет из себя помещение площадью 32 м² (8м×4м) и объемом 95 м³ (8м×4м×3м).</p>
<p>2. <i>Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<p>ГОСТ 12.0.003-84 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» ГОСТ Р 50948-96 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.» СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях» СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. – М.: Минздрав России, 2003. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.019 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. ГОСТ 12.1.030-81. Защитное заземление, зануление. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Гострой России, 1997. – с.12.</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. <i>Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p>	<p>Вредные факторы: неверные параметры микроклимата; недостаточное освещение; сильный шум; недопустимые уровни электромагнитных полей и излучения; неправильная эргономика рабочего места.</p>
--	--

2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности	Опасные факторы: электрический ток, пожароопасность.
3. Охрана окружающей среды:	Вредные воздействия на окружающую среду не выявлены.
4. Защита в чрезвычайных ситуациях:	Возможные чрезвычайные ситуации на объекте: пожар, землетрясение.
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	ЗАКОН КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ от 4 июля 2002 года № 50-ОЗ «Об охране труда» (с изменениями на 11 марта 2014 года); Федеральный Закон N 7-ФЗ от 10 января 2002 Года «Об Охране Окружающей Среды» (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 N 122-ФЗ).
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию	Схема расположения ламп в кабинете

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖДЭиФВ	Гришагин В.М.	доцент, к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В30	Евстафьев Сергей Николаевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа 17В30	ФИО Евстафьев Сергей Николаевич
-----------------	------------------------------------

Институт Уровень образования	ЮТИ ТПУ бакалавр	Кафедра Направление/специальность	ИС 09.03.03 Прикладная информатика
---------------------------------	---------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Приобретение компьютера - 20000 рублей 2. Приобретение программного продукта – 10800 руб
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	1. Оклад программиста 10000 2. Оклад руководителя 12000 3. Норма амортизационных отчислений – 25% 4. Ставка 1 кВт на электроэнергию – 5,90 рублей
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Социальные выплаты 30% Районный коэффициент 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Планирование комплекса работ по разработке проекта и оценка трудоемкости
2. Разработка устава научно-технического проекта	Определение численности исполнителей
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и ограничения закупок	Календарный график выполнения проекта Анализ структуры затрат проекта Затраты на внедрение ИС Расчет эксплуатационных затрат
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Расчет затрат на разработку ИС

Перечень графического материала

1. График разработки и внедрения ИП (представлено на слайде)
2. Основные показатели эффективности ИП (представлено на слайде)

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В30	Евстафьев Сергей Николаевич		

ABSTRACT

The graduate work contains 92 pages, 25 pictures, 16 sources, 12 applications.

Keywords: Accounting and analysis, information system, implementation, e-learning, e-course.

The urgency of the work is due to the need to automate the accounting and analysis of the development of e-learning in UTI TPU.

The object of the study is the process of accounting and analysis of the implementation of e-learning at the Yurga Technological Institute of the Tomsk Polytechnic University.

The aim of the work is the development of an information system designed to take into account and analyze the process of implementing e-learning in UTI TPU.

During the research process, a review of IP counterparts was reviewed, an organizational scheme for e-learning and a workflow scheme were compiled, and IP design was carried out.

As a result, an information system has been developed that implements the following functions: accounting information on subjects and objects of the e-learning process; Taking into account the process of interaction between UTI and InEO in the development of e-learning at the university; Accounting for the operation of e-courses and monitoring of development stages; Analysis of the implementation of the process of e-learning.

Degree of implementation: trial operation.

Scope: it is intended for PPP in UTI TPU.

In the course of the work done, the safety and environmental aspects of the project were considered. The economic effect from the introduction of development: will be 171,620.41 rubles, with a payback period is 0.52 years. In the future, it is planned to integrate IP with Moodle.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 92 листа, 25 рисунков, 16 источников, 12 приложений.

Ключевые слова: учет и анализ, информационная система, реализация, электронное обучение, электронный курс.

Актуальность работы обусловлена необходимостью автоматизации учета и анализа процесса развития электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

Объектом исследования является процесс учета и анализа реализации электронного обучения в Юргинском технологическом институте Томского политехнического университета.

Целью работы является разработка информационной системы, предназначенной для учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

В ходе процесса исследования рассмотрены обзор аналогов ИС, составлены организационная схема электронного обучения и схема документооборота процесса, осуществлено проектирование ИС.

В итоге разработана информационная система, реализующая следующие функции: учет информации о субъектах и объектах реализации процесса электронного обучения; учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию электронного обучения в ВУЗе; учет эксплуатации электронных курсов и мониторинг этапов разработки; анализ реализации процесса электронного обучения.

Степень внедрения: опытная эксплуатация.

Область применения: предназначена для ППС в ЮТИ ТПУ.

В ходе проделанной работы рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта. Экономический эффект от внедрения разработки: составит 171 620,41 руб, при сроке окупаемости 0,52 года. В будущем планируется интеграция ИС с Moodle.

Сокращения

ИС – информационная система

ПО – программное обеспечение

ЭО – электронное обучение

ДО – дистанционное обучение

ЭК – электронный курс

СУБД – система управления базами данных

ППС – профессорско-преподавательский состав

ИнЭО – институт электронного обучения

Оглавление

	С.
Введение.....	12
1 Обзор литературы	14
2 Объект и методы исследования	18
2.1 Анализ деятельности организации.....	18
2.2 Задачи исследования.....	19
2.3 Поиск инновационных вариантов	24
3 Расчеты и аналитика	26
3.1 Теоретический анализ.....	26
3.2 Инженерный расчет	33
3.3 Конструкторская разработка.....	36
3.4 Технологическое проектирование.....	39
3.5 Организационное проектирование.....	42
4 Результаты проведенного исследования	58
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	60
5.1 Планирование комплекса работ по разработке проекта, оценка трудоемкости и определение численности исполнителей.....	60
5.2 Анализ структуры затрат проекта	62
5.3 Затраты на внедрение системы.....	64
5.4 Расчет экономического эффекта от использования ПО	65
6 Социальная ответственность	68
6.1 Описание рабочего места.....	68
6.2 Анализ выявленных вредных факторов	68
6.3 Анализ выявленных опасных факторов	72
6.4 Охрана окружающей среды	72
6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	73
6.6 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	73
Заключение	75
Список публикаций студента.....	77

Список использованных источников	79
Приложение А Подразделения ТПУ и ЮТИ, участвующие в процессе реализации электронного обучения	81
Приложение Б Схема документооборота процесса.....	82
Приложение В Модель IDEF0	83
Приложение Г Декомпозиция модели IDEF0 по функциям.....	84
Приложение Д Декомпозиция модели IDEF0 «Учет информации о субъектах и объектах реализации процесса ЭО»	85
Приложение Е Декомпозиция модели IDEF0 «Учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию ЭО в ВУЗе»	86
Приложение Ж Декомпозиция модели IDEF0 «Учет эксплуатации ЭК и мониторинг этапов разработки»	87
Приложение К Инфологическая модель (Уровень определений)	88
Приложение Л Инфологическая модель (Уровень ключей)	89
Приложение М Инфологическая модель (Уровень атрибутов).....	90
Приложение Н Диаграмма Ганта.....	91
Приложение П План расположения светильников в рабочем помещении.....	92
CD-диск 700 МВ с программой (папка).....	В конверте
Графический материал	На отдельных листах
Документооборот процесса	Демонстрационный лист 1
Входная, выходная информация, функции ИС	Демонстрационный лист 2
Инфологическая модель	Демонстрационный лист 3
Структура интерфейса ИС	Демонстрационный лист 4

Введение

В последнее время всё большую актуальность приобретает электронное обучение, которое является новейшей формой организации учебного процесса, базирующейся на самостоятельной учебной работе обучающихся с помощью развитых электронных образовательных ресурсов. Среда обучения характеризуется тем, что учащиеся нередко отдалены от преподавателя в пространстве и/или во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств электронных телекоммуникаций.

Системы электронного обучения включают в себя программные и аппаратные решения. Они предполагают наличие специальной базы данных, где содержится учебный контент и системы мониторинга обучения.

Актуальность исследования обусловлена тем, что происходит фундаментальный сдвиг и отход от условий, при которых были разработаны нынешние системы образования — формируется новая образовательная среда.

Стремительно создаются новые формы образовательных организаций: корпоративные университеты, платформы массового открытого онлайн-обучения и др.

Традиционные университеты пересматривают свою политику, осмысляя возможности привлечения нового контингента, видят в технологиях электронного обучения серьезный фактор подстройки образовательного процесса к потребностям современного учащегося, живущего в мире Интернет-технологий.

В ЮТИ ТПУ электронное обучение реализуется на базе Moodle. Moodle – это система управления курсами (CMS), иначе известная как система управления обучением (LMS) или виртуальная обучающая среда (VLE). Это бесплатное веб-приложение, дающее возможность преподавателям разрабатывать эффективные сайты для онлайн-обучения.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью автоматизации процессов:

- учета взаимодействия ответственных за ЭО в ЮТИ и ИнЭО ТПУ;
- учета и анализа данных по обеспеченности всего учебного процесса, ООП в ВУЗе электронными курсами.

Целью работы является проектирование и разработка информационной системы для автоматизации учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ. Она позволит отследить развитие электронного обучения для контроля выполнения показателей программы по стратегии развития электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

Исходя из поставленной цели, в работе необходимо последовательно решить ряд задач:

- 1) изучить организационную структуру предприятия и потоки данных;
- 2) исследовать потоки данных предметной области и построить схему документооборота;
- 3) выявить проблемы процесса учета и анализа развития ЭО в ЮТИ и определить пути их решения;
- 4) сформулировать основные функции информационной системы;
- 5) изучить существующие программы, реализующие аналогичные функции;
- 6) спроектировать и реализовать ИС;
- 7) рассмотреть вопросы безопасности и экологичности проекта;
- 8) провести оценку экономической обоснованности разработки данной системы.

Результатом работы системы будет являться автоматизация учёта и анализа процесса реализации электронного обучения и оптимизация формирования отчетности.

1 Обзор литературы

Термин «электронное обучение» (ЭО) появился в России не так давно. Он объединяет ряд инноваций в сфере применения современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании, таких как интерактивные мультимедиа, компьютерные технологии обучения, он-лайн обучение, обучение на основе веб-технологий, и т.п. Постепенно этот термин вытесняет другой известный термин «дистанционное обучение» (ДО). Связано это с применением ИКТ в современных системах ДО и с широким внедрением подобных технологий в традиционных университетах. Соответственно, стираются грани между обучением на расстоянии и непосредственно внутри вуза. Эту интеграцию дистанционной и традиционной организации учебного процесса на основе ИКТ и отражает термин «электронное обучение».

Развитие современной системы образования в России и других странах обуславливается влиянием и внедрением информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) во все сферы деятельности учебных заведений и во многом обязано появлению свободного доступа к средствам Интернет-технологий. Эти процессы предопределяют существенные изменения в традиционных подходах к образовательному процессу.

Современные ИКТ открывают учащимся и преподавателям доступ к нетрадиционным источникам информации, поднимают эффективность самостоятельной работы, приносят совершенно новые возможности для творчества, проявления и выявления своих способностей, обретения и закрепления различных навыков, позволяют реализовать принципиально новые формы и методы обучения. Это такие средства доступа как, локальные и глобальные информационные сети, электронная почта, телеконференции, чат, форум и т.д [1].

Однако, в современных условиях, в отсутствие нормативной базы регламентирующей применение технологий электронного обучения в отечественных университетах, внедрение ИКТ носит скорее случайный характер и зависит от во многом от воли руководства, энтузиазма преподавателей и наличия/отсутствия источников финансирования дополнительной внеаудиторной работы преподавателей затраченной на создание электронных учебных материалов [2].

В ТПУ электронное обучение реализуется на базе среды Moodle, и в рамках исследования составляющих будущей цифровой экосистемы, она была рассмотрена, как базовая составляющая электронной информационно-образовательной среды всего ТПУ, а также её достоинства и недостатки. В частности, Moodle ориентирована на коллаборативные технологии обучения и позволяет организовать обучение в процессе совместного решения учебных задач, осуществлять взаимообмен знаниями. Она позволяет студентам изучать материал, представленный в электронном курсе, и проходить тесты на освоение изученного материала, тем самым обеспечивая контроль знаний студента. Преподаватель же сможет смотреть, что студент уже прошел и на каком этапе находится.

Образовательная коммуникационная среда Moodle имеет набор инструментов и модулей, которые дают возможность преподавателю разработать электронный учебно-методический комплекс на высоком современном уровне. Имеется возможность использования в курсе обучающих материалов как в Web-форматах, так и в виде различных файлов, чатов, форумов, автоматических тестов, внутренней почты и пакетов SCORM.

В системе вся активность пользователей фиксируется и отображается в виде индивидуальных отчетов о деятельности (портфолио), на одной странице в которых можно увидеть все сданные работы, выполненные задания и полученные рецензии и оценки по каждому курсу.

Огромное внимание было уделено интеграции Moodle в информационную инфраструктуру учебного заведения. Потому было предусмотрено большое количество вариантов аутентификации пользователей и подписки на курсы на основе информации из внешних источников [3].

В результате анализа рынка программных продуктов через источники сети Интернет было выявлено несколько программных решений, которые позволяют в достаточной мере автоматизировать процесс электронного обучения.

Прикладное решение 1С:Электронное обучение. Конструктор курсов был разработан на технологической платформе 1С:Предприятие 8.3 в интерфейсе «Такси». Этот программный продукт предназначен для тех, кто планирует создавать практико-ориентированные тесты и электронные мультимедийные курсы для использования в образовательном процессе, хочет собственными силами обучить своих сотрудников или с незначительными затратами, и ищет функциональный инструмент для проведения и организации электронного обучения.

Однако рассмотренный продукт имеет лишь часть необходимого функционала, который требуется для обеспечения автоматизации всей деятельности по реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ. Электронные курсы могут значительно облегчить работу преподавателям и автоматизировать процесс обучения студентов по многим рутинным темам, оставляя преподавателю лишь возможность отвечать на вопросы студентов.

В результате обзора литературы выявлено, что разработка информационной системы учета всех составляющих процесса электронного обучения и автоматизация анализа процесса реализации ЭО является актуальной задачей.

Поставлена задача разработки информационной системы, предназначенной для автоматизации учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ. Система должна анализировать процесс реализации электронного обучения, как по конкретной кафедре, так и по всему институту в целом. Система даст возможность отслеживания этапы и историю жизненного цикла электронных курсов, возможность мониторинга разработки электронных курсов, проверку новых заявок на открытие ЭК на основе предыдущих, отслеживать наличие повторяющихся ЭК в приказах на надбавку ППС по предыдущим годам и пр.

По теме исследования имеются публикации на VII Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи по теме «Исследование процесса учета и анализа развития электронного обучения в ЮТИ ТПУ». Доклад был отмечен дипломом III степени, что подтверждает актуальность разработки.

2 Объект и методы исследования

2.1 Анализ деятельности организации

Юргинский технологический институт Томского политехнического университета был создан в результате ряда преобразований: учебно-консультационный пункт (1957), механико-машиностроительный факультет (1987), филиал ТПУ в г. Юрге (1993), ЮТИ ТПУ (2003).

Учредителем ЮТИ ТПУ является Российская Федерация. Функции и полномочия учредителя ЮТИ ТПУ осуществляет Министерство образования и науки Российской Федерации.

Юридический адрес: ул. Ленинградская 26, г. Юрга, Кемеровская область, Россия 652055.

В целях выполнения проекта 5-100, подразумевающего максимизацию конкурентной позиции группы ведущих российских университетов на глобальном рынке образовательных услуг и исследовательских программ, в ЮТИ ТПУ происходит активная информатизация обучения, в ходе которой с каждым годом появляется всё больше электронных курсов к различным дисциплинам от различных кафедр.

Для реализации ЭО в ТПУ создан институт электронного обучения. Организационная структура электронного обучения в ТПУ и ЮТИ, как подразделения ТПУ представлена в приложении А.

Реализация ЭО способствует выполнению таких целевых показателей университета, как:

1) развитие научной деятельности за счет высвобождения преподавателя от части аудиторной нагрузки;

2) увеличение доли иностранных студентов за счет предложения программ онлайн всех форм обучения, в том числе и дополнительного образования;

3) привлечение зарубежных преподавателей к преподаванию в ТПУ через систему ЭО;

4) увеличение доли магистрантов за счет программ в формате онлайн обучения.

Следовательно, подход к развитию ЭО как к единому бизнес-процессу ВУЗа оправдан и жизненно необходим [4].

Стратегия развития электронного обучения в ТПУ и ЮТИ ТПУ предполагает обеспечение до 80% дисциплин общеобразовательных программ электронными курсами, поддерживающими разные модели электронного обучения. Основной задачей разрабатываемой ИС является анализ развития ЭО в ЮТИ ТПУ. Она будет высчитывать количество дисциплин ООП всех направлений ЮТИ, который уже обеспечен электронными курсами, а также вести учет всех курсов ЮТИ ТПУ, определять количество разрабатываемых электронных курсов, и находящихся в эксплуатации [5].

Был проанализирован документооборот процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию ЭО в ВУЗе. Схема документооборота представлена в приложении Б.

2.2 Задачи исследования

Объектом исследования является процесс учета и анализа реализации электронного обучения в Юргинском технологическом институте Томского политехнического университета.

Целью проекта является разработка информационной системы учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ. ИС позволит автоматизировать процесс анализа, отказаться от ручного учета и сократить временные затраты преподавателей на работу с документами.

Занимаясь внедрением в образовательный процесс современных информационно-коммуникационных технологий, Институт электронного обучения ТПУ призван решать задачи:

- повышения качества обучения;
- расширения контингента студентов;
- повышения конкурентоспособности ТПУ в мировом образовательном пространстве [4].

Поставленные задачи корпоративного ВУЗа можно решить только с применением новых технологий работы с персоналом и изменения кадровой политики, а именно сохранение и развитие основного интеллектуального капитала университета.

Электронное обучение реализовано в среде Moodle. В ТПУ существует несколько серверов Moodle. Разработка новых электронных курсов в среде Moodle происходит на сервере <http://design.lms.tpu.ru>. После разработки все курсы проходят экспертизу, в ходе которой разработчиком подается соответствующая заявка, где указывается информация о самом разработчике, кафедре и дисциплине, для которой этот курс создавался. В дальнейшем, название курса можно переименовать, либо клонировать при помощи соответствующих заявок.

После прохождения экспертизы курс переносится на сервер эксплуатации <http://stud.lms.tpu.ru> (версия Moodle 2.6), и к нему подключаются студенты для работы с ним. Так же развивается среда программно-технических комплексов сетевых лабораторных практикумов удаленного доступа lt.lcg.tpu.ru.

Помимо прочих, у ЮТИ есть и собственный сервер Moodle <http://moodle.uti.tpu.ru:8080>. Он содержит более 150 электронных ресурсов.

Разработанные курсы включают в себя полный набор учебно-методических материалов, обеспечивающих возможность изучения дисциплины, сдачи тестов, практических и контрольных работ и др. Также в коммуникационно-образовательной среде организованы форумы и чаты [6].

Для постановки задачи исследования необходимо проанализировать входную и выходную информацию, сформулировать функции ИС.

Входной информацией процесса является:

- информация о ППС и сотрудниках;
- информация о серверах Moodle и об электронных курсах;
- информация об институтах и подразделениях;
- информация по контрольным цифрам развития ЭО;
- информация для формирования заявок;
- информация из приказов и мониторинга их выполнения;
- информация об этапах эксплуатации;
- информация об изменении структуры ЮТИ и увольнении сотрудников;
- информация из плана реализации ЭО;
- информация из УП наборов.

ИС должна иметь следующие функции:

- 1) учет информации о субъектах и объектах реализации процесса электронного обучения;
- 2) учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию электронного обучения в ВУЗе;
- 3) учет эксплуатации электронных курсов и мониторинг этапов разработки;
- 4) анализ реализации процесса электронного обучения.

В результате работы система должна выдавать следующую выходную информацию:

- отчет Контакты;
- отчет Заявки по видам;
- отчет ЭК по критериям;
- отчет ЭК преподавателя;
- отчет Эксплуатация ЭК;
- отчет Информация об ЭК;
- отчет Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами.

Рассмотрим подробнее функции ИС.

Функция «Учет информации о субъектах и объектах реализации процесса ЭО» обеспечивает учет, хранение и ведение базы учебных планов, дисциплин, кафедр, направлений и преподавателей. Данные вводятся пользователем.

Входной информацией являются:

- информация о ППС и сотрудниках;
- информация о серверах Moodle и об электронных курсах;
- информация об институтах и подразделениях;
- информация из УП наборов.

Выходной информацией для функции «Учет информации о субъектах и объектах реализации процесса ЭО» является:

- отчет Контакты;
- данные, сопровождающие процесс ЭО.

Функция «Учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию ЭО в ВУЗе» обеспечивает сбор и хранение различных документов по реализации электронного обучения. Данные поступают из функции «Учет информации о субъектах и объектах реализации процесса ЭО». Часть данных вводится пользователем.

Входной информацией являются:

- данные, сопровождающие процесс ЭО;

- информация для формирования заявок.

Выходной информацией для функции «Учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию ЭО в ВУЗе» является:

- отчет Заявки по видам;
- данные по реализации ЭО.

Функция «Учет эксплуатации ЭК и мониторинг этапов разработки» обеспечивает ведение учета эксплуатации электронных курсов, прошедших экспертизу и выведенных в эксплуатацию, а также отслеживание этапов разработки электронных курсов.

Входной информацией являются:

- данные, сопровождающие процесс ЭО;
- информация из плана реализации ЭО;
- данные по реализации ЭО;
- информация из приказов и мониторинга их выполнения;
- информация об изменении структуры ЮТИ и увольнении сотрудников;
- информация об этапах эксплуатации.

Выходной информацией для функции «Учет эксплуатации ЭК и мониторинг этапов разработки» является:

- отчет ЭК по критериям;
- отчет ЭК преподавателя;
- отчет Эксплуатация ЭК;
- отчет Информация об ЭК;
- данные по эксплуатации и разработки ЭК.

Функция «Анализ реализации процесса ЭО» позволяет анализировать процесс реализации ЭО на основании наборов учебных планов по различным кафедрам в целях выполнения проекта 5-100.

Входной информацией являются:

- данные по эксплуатации и разработки ЭК;
- данные по реализации ЭО;
- информация по контрольным цифрам развития ЭО;
- данные, сопровождающие процесс ЭО.

Выходной информацией для функции «Анализ реализации процесса ЭО» является:

- отчет Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами.

Процесс реализации электронного обучения, представлен в виде диаграммы IDEF0 и ее декомпозиции (Приложение В и Г).

Весь процесс деятельности осуществляется при помощи нескольких функций. Декомпозиция по функциям представлена в приложениях Д, Е, Ж.

2.3 Поиск инновационных вариантов

На данный момент в ЮТИ ТПУ для хранения информации по электронным курсам уже используются сервис «Google Таблицы», который используется в качестве временного решения, так как не обеспечивает работу достаточным функционалом и нуждается в качественной замене.

В результате анализа рынка программных средств, был сделан вывод, что заявленные функции не удовлетворяют всем требованиям, необходимым для автоматизации электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

Рассмотрим эти программные аналоги.

Для образовательных организаций (вузов, колледжей, техникумов, учебных центров) актуально построение электронной информационно-образовательной среды, которая объединит в себе информационные образовательные ресурсы, средства обучения и управления образовательным процессом.

На сегодняшний день электронное обучение является наиболее перспективной и стремительно развивающейся формой получения знаний. Учитывая все потребности современного рынка, фирма «1С» разработала линейку программных продуктов 1С:Электронное обучение, которая предназначена для проведения и организации электронного и смешанного обучения в образовательных или коммерческих организациях [7].

Подробное сравнение приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сравнительный анализ аналогов ИС

Сравнительная характеристика	Названия программных продуктов	1С:Электронное обучение	ИС учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ
Учет электронных курсов		+	+
Учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию ЭО		–	+
Учет эксплуатации электронных курсов		+	+
Мониторинг этапов разработки		–	+
Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами		–	+
Модифицируемость		–	+
Техническая поддержка		+	+
Соответствие государственным стандартам и требованиям		+	+

Представленные варианты автоматизации не являются прямыми аналогами и не выполняют всех необходимых функций.

Система «1С:Электронное обучение» несмотря на легкость освоения, удобства в использовании и простоту внедрения недостаточно хорошо поддается модификации и не выполняет необходимые специфические функции.

С экономической точки зрения после сравнительного анализа характеристик вариантов автоматизации было решено разработать собственную информационную систему.

3 Расчеты и аналитика

3.1 Теоретический анализ

К задачам по разработке информационной системы относят:

- подготовку документов, содержащих исходные данные, которые будут использоваться для решения проектной задачи;
- формализацию этих данных для их правильного хранения, поиска и обработки внутри информационной системы.

Для разработки информационной базы будет использоваться платформа 1С:Предприятие 8.3.

Анализ предметной области в процессе разработки информационного обеспечения состоит в рассмотрении входных документов системы и выделения их составных элементов – информационных объектов.

Реляционная модель является наиболее простой и привычной формой представления данных в виде таблиц.

Главное достоинство реляционной модели – это простота инструментальных средств ее поддержки. К недостаткам можно отнести жесткость структуры данных и прямую зависимость скорости ее работы от размера базы данных. Однако, просмотр всей базы данных для многих операций, представленных в такой модели, может оказаться необходимым.

Для организации информационной базы будем использовать реляционную СУБД. Потому необходимо, чтобы была разработана логическая структура реляционной базы данных, так как на её основе будет осуществляться решение задачи. Используем процессный подход к разработке базы данных, определяя состав только тех данных, которые необходимы для решения задачи.

Входная информация делится на два типа: условно-постоянная и оперативно-учетная.

Условно-постоянная информация

Этот тип входной информации относится к первичным данным, которые не изменяются или изменяются редко. Условно-постоянная информация представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Условно-постоянная информация

Объект ПО	Атрибут	Описание
Дисциплины	Код	Код дисциплины
	Наименование	Наименование учебной дисциплины
	Кафедра	Наименование кафедры, к которой относится дисциплина
	Ответственный	Ответственный за дисциплину
Кафедры	Код	Код кафедры
	Наименование	Название кафедры
	Направление	Наименование направления, к которому относится кафедра
	ЗавКафедрой	Ответственный за кафедру
Направления	Код	Код направления
	Наименование	Наименование направления
	Институт	Наименование института, к которому относится направление
Институты	Код	Код института
	Наименование	Наименование института
Сотрудники	Код	Код сотрудника
	ФИО	Фамилия, Имя, Отчество сотрудника
	Ученая степень	Ученая степень сотрудника
	Должность	Должность сотрудника
	Кафедра	Кафедра, к которой относится сотрудник
	E-mail	Личный e-mail сотрудника
	E-mail ТПУ	E-mail сотрудника в ТПУ
	Сотовый телефон	Сотовый телефон сотрудника

	Внутренний телефон	Внутренний телефон сотрудника
	Кафедра́льный телефон	Кафедра́льный телефон
	Ответственный по вопросу	Информация для обращения по конкретным вопросам
Ученые степени	Код	Код ученой степени
	Наименование	Наименование ученой степени
Должности	Код	Код должности
	Наименование	Наименование должности
Сроки экспертизы	Код	Код срока экспертизы
	Наименование	Наименование срока экспертизы
Тип заявки	Код	Код типа заявки
	Наименование	Наименование типа заявки
Состояния	Код	Код состояния
	Наименование	Наименование состояния
Уровни подготовки	Код	Код уровня подготовки
	Наименование	Наименование уровня подготовки
Модели обучения	Код	Код модели обучения
	Наименование	Наименование модели обучения
Группы	Код	Код группы
	Наименование	Наименование группы
Формы обучения	Код	Код формы обучения
	Наименование	Наименование формы обучения
Квалификации	Код	Код квалификации
	Наименование	Наименование квалификации
Виды назначения	Код	Код вида назначения
	Наименование	Название вида назначения

Оперативно-учетная информация

Этот тип информации вносится в процессе работы, регистрируя изменения каких-либо данных. Оперативно-учетная информация представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Оперативно-учетная информация

Документ	Атрибут	Описание
ЭК	Дата	Дата проведения документа
	Код	Код ЭК
	Наименование	Наименование ЭК
	Дисциплина	Наименование учебной дисциплины, к которой относится курс
	Прохождение экспертизы	Дата прохождения экспертизы
	Сдача в эксплуатацию	Дата сдачи в эксплуатацию
	Ссылка на курс	Адрес ЭК
	Состояние	Текущее состояние ЭК
Заявка ЭК	Дата	Дата подачи заявки
	Код	Код заявки
	Название ЭК	Название ЭК, на который подается заявка
	Тип заявки	Тип заявки
	Институт	Наименование института
	Направление	Наименование направления

	Кафедра	Наименование кафедры
	Дисциплина	Наименование дисциплины
	Модель обучения	Наименование модели обучения
	Уровень подготовки	Наименование уровня подготовки
	Ссылка на курс	Адрес курса
	Семестр	Семестр, в котором будет находиться ЭК
	Год набора	Год набора
Мониторинг степени готовности ЭК	Дата	Дата мониторинга
	Код	Код документа
	Название ЭК	Название ЭК, на который подается заявка
	Срок экспертизы	Наименование срока экспертизы (весна/осень)
	Ссылка на курс	Адрес курса
	Семестр	Семестр, в котором будет находиться ЭК
	Год набора	Год набора
	Балл готовности	Балл готовности ЭК (от 0 до 10)
Эксплуатация	Дата	Дата создания документа
	Код	Код документа

Продолжение таблицы 3.2

	Название ЭК	Название ЭК, на который подается заявка
	Институт	Наименование института
	Направление	Наименование направления
	Кафедра	Наименование кафедры
	Дисциплина	Наименование дисциплины
	Вид семестра	Вид семестра, где эксплуатировался ЭК (весна/осень)
	Учебный год	Учебный год эксплуатации ЭК
Заявка в приказ	Дата	Дата создания документа
	Код	Код документа
	ЭК	Список ЭК, включенных в приказ
	Разработчики	Список разработчиков ЭК, включенных в приказ
Учебный план	Дата	Дата создания документа
	Код	Номер учебного плана

	Направление	Направление, по которому составлен учебный план
	Группа	Группа, по которой составлен учебный план
	ФГОС	Номер федерального стандарта
	Год набора	Год набора
	Форма обучения	Форма обучения студентов по данному учебному плану
	Квалификация	Квалификация студентов
	Срок обучения	Срок обучения по данной программе
ФГОС	Дата	Дата создания документа
	Код	Код федерального стандарта

Модель данных представляет собой схему данных предметной области, создающаяся для правильного отображения действительности в ИС. Данные моделируются с целью построения базы данных.

Концептуальный уровень разрабатываемой БД является обобщающим представлением данных. Концептуальная модель предметной области описывает логическую структуру данных. Она является наиболее полным представлением требований к данным со стороны пользователей информационной системы. Все сущности, их атрибуты и связи предметной

области представлены в концептуальной модели. Диаграмма сущность-связь (ERD) представлена в приложении К.

На уровне ключей (KB – level), помимо имен сущностей и связей, показаны первичные, альтернативные и внешние ключи сущностей. Указываются также специфицированные свойства связей (их кардинальность и идентифицируемость).

Диаграмма KB-уровня представляет логическую структуру связей сущностей, которые составляют предметную область деятельности. Для описываемой предметной области концептуальная модель на уровне ключей представлена в приложении Л.

На уровне атрибутов (FA-level) показаны все атрибуты сущностей. Данная диаграмма включает наиболее полные определения структуры разрабатываемой системы. Концептуальная модель на уровне атрибутов для данной предметной области представлена в приложении М.

3.2 Инженерный расчет

Разрабатываемая информационная система имеет разграничение на подсистемы, основная из которых называется «ЭО». Вся работа с электронным обучением будет вестись в данной подсистеме со всеми справочниками, документами и отчетами.

Импорт и экспорт данных из системы будет происходить в формате .xls. Операции импорта можно будет провести для загрузки данных в справочники информационной системы, а операции экспорта позволят выгрузить отчеты информационной системы.

Разрабатываемая информационная система будет работать в сетевом режиме, поскольку пользователей будет несколько и рабочие компьютеры у них будут разные. Клиент-серверный вариант работы реализован на основе трехуровневой архитектуры «клиент-сервер», которая разделяет всю

работающую систему на три различные части, взаимодействующие между собой:

- клиентское приложение;
- сервер базы данных.

Доступ к программе будет разграничен по ролям: администраторы, преподаватели. Администраторы будут иметь полный доступ к изменению и настройке системы, а пользователям будут доступны только клиентские операции по вводу и выводу информации.

Для обеспечения работы данного программного обеспечения существуют минимальные требования к оборудованию пользователя:

- ОС Microsoft Windows 7/8/10;
- процессор Intel Pentium IV 800 МГц и выше;
- оперативную память от 512 Мбайт;
- свободное место на жестком диске от 220 Мбайт;
- устройство чтения компакт дисков;
- USB-порт;
- SVGA дисплей.

Для работы серверной части характеристики компьютера и операционная система должны соответствовать требованиям используемой версии сервера. Минимальные требования следующие:

- процессор, совместимый с Pentium IV или выше, с частотой x86 1,0 ГГц или x64 1,4 ГГц;
- оперативная память 1 Гб;
- жесткий диск 6 Гб свободного места;
- устройство чтения компакт дисков;
- SVGA дисплей.

Перечисленные выше параметры можно использовать в качестве базовых при выборе оборудования для автоматизации электронного обучения.

Программное обеспечение ИС должно обеспечивать взаимодействие и информационную совместимость с другими системами и ПО. Информационная совместимость должна обеспечиваться на уровне обмена данными в формате XML. По этой причине сервер БД должен быть совместим со следующими программными продуктами:

- Microsoft SQL Server 2016;
- Microsoft SQL Server 2008 + Service Pack 2;
- PostgreSQL 9.6.

При выборе аппаратного обеспечения для конкретного внедрения важно учитывать ряд факторов: сложность и функциональность используемого прикладного решения; количество пользователей и интенсивность их работы; состав и многообразие стандартных действий, выполняемых пользователями; и т.д.

Разрабатываемую ИС можно отнести к среднему уровню сложности. Основными функциональными возможностями являются учет информации о субъектах и объектах реализации ЭО, учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию электронного обучения в ВУЗе и анализ развития электронного обучения.

Основным типовым действием пользователей будет занесение данных об электронных курсах.

Количество пользователей равно количеству преподавателей, ответственных за ЭО. Данные по электронным курсам и заявки заполняются преподавателями ответственными за электронные курсы и ответственным за ЭО по ЮТИ. Отчеты создаются ответственным за электронное обучение по ЮТИ.

Количество администраторов ИС может быть определено по следующей схеме: 20-30 пользователей способен обслуживать один администратор и один ведущий инженер или один начальник отдела автоматизации.

Пользователи ИС должны иметь базовые навыки работы с ОС семейства Microsoft Windows (версии от XP) и офисными программами.

Техническое обслуживание и администрирование ИС должно выполняться специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и навыки выполнения работ.

Документация при создании ИС должна быть оформлена согласно ГОСТ 34.xxx «Стандарты информационной технологии» и ГОСТ 19.xxx «Единая система программной документации (ЕСПД)».

Оригиналы документов должны быть представлены на бумажном носителе, а копии на магнитном. Листинг программ – на магнитном носителе. Вся документация должны быть оформлена на русском языке.

При проектировании ИС должен быть подготовлен и передан Заказчику следующий комплект документации:

- проектная документация и материалы рабочего проекта на разработку ИС;
- конструкторская и программная документация на ИС;
- предложения по организации системно-технической поддержки функционирования ИС.

3.3 Конструкторская разработка

При создании ПП информационной системы важным критерием выбора программного средства разработки являлись:

- скорость разработки приложений;
- простота создания удобного интерфейса;
- удобство, простота и эффективность работы при создании форм представления данных;
- четкое разграничение ролей для пользователей;
- наличие средства создания печатных выходных форм;

– надежность работы среды разработки.

При выборе среды разработки были рассмотрены такие среды, как Borland Delphi; СУБД MS Access и 1С:Предприятие 8.3.

Delphi – это преимущественно новый продукт, разработанный компанией Borland International для быстрого создания приложений. Высокопроизводительный инструмент визуального построения приложений, который позволяет работать с базами данных в архитектуре клиент-сервер, Internet/Intranet, а также с локальными машинами и файл-серверной архитектурой. Он включает в себя компилятор кода и средства визуального программирования, похожие на те, которые используются в Microsoft Visual Basic и в других инструментах визуального проектирования. Язык Object Pascal был заложен в основу Delphi и является типичным расширением объектно-ориентированного языка Pascal. В Delphi также входят генераторы отчетов, локальный SQL-сервер InterBase 4.0, библиотеки визуальных компонентов, и другие средства, необходимые для того, чтобы чувствовать себя уверенно при профессиональной разработке информационных систем или просто программ для операционной системы Windows.

Предназначен, прежде всего, профессиональным разработчикам, желающим быстро разрабатывать приложения в архитектуре клиент-сервер [8].

Microsoft Access является системой управления реляционной базой данных (СУРБД). Она позволяет обеспечивать все возможности определения, обработки и управления данными для работы с большими объемами информации. Для обработки таблиц Access использует мощный язык запросов к базе данных – SQL (Structured Query Language – язык структурированных запросов). С его помощью можно получить набор данных, который необходим для решения определенной задачи [9].

Технологическая платформа «1С:Предприятие 8.3» является универсальной системой автоматизации деятельности предприятия. Она дает

широчайшие возможности по разработке информационных баз для решения задач учета различной сложности и сферы деятельности [10].

В «1С:Предприятии 8.3» разработан современный дизайн интерфейса и повышена комфортность работы пользователей при работе с системой в течение продолжительного времени. Технологическая платформа позволяет обеспечивать различные варианты работы прикладного решения: от персонального однопользовательского, до работы в масштабах больших рабочих групп и предприятий. Ключевым моментом масштабируемости является повышение производительности, которое достигается средствами платформы, и прикладным решениям не требуется доработка при увеличении количества одновременно работающих пользователей [11].

В технологическую платформу «1С:Предприятие 8.3» встроен собственный язык программирования.

Так как платформа «1С:Предприятие 8» является открытой системой, то имеются возможности для интеграции с любыми внешними программами и оборудованием на основе общепринятых открытых стандартов и протоколов передачи данных [12].

Платформа содержит такие инструменты для выполнения поставленных задач, как ввод кода программы, визуальное описание структур данных, интерфейса и запросов, описание отчетов, профилирование, отладка кода программы. В ее составе: ролевой настройки прав, продвинутая справочная система, инструменты создания дистрибутивов, удаленного обновления приложений, сравнения и объединения приложений, ведения журналов и диагностики работы приложения [13].

Важнейшим критерием выбора между «1С: Предприятием» и универсальными средствами разработки является – оценка затрат на разработку и сопровождение системы. При этом затраты вполне можно оценить количественно. Скорость разработки в «1С: Предприятие» обычно выше в несколько раз и стоимость соответственно в разы ниже [14].

При разработке на универсальных средствах необходимо вырабатывать целый спектр технологических и архитектурных решений. Как минимум, чтобы выбрать нужные шаблоны проектирования и технологии и связать их между собой. Всё это, кроме временных затрат, потребует наличия специалистов с соответствующими необходимыми профессиональными навыками.

Таким образом, можно сделать вывод, что «1С: Предприятие» является оптимальной платформой для разработки информационной базы учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

3.4 Технологическое проектирование

Информационная система, разрабатываемая в рамках написания данной работы, содержит 6 справочников, 5 документов, 7 отчетов.

Разработка информационной системы в среде 1С: Предприятие 8.3 осуществляется в режиме «Конфигуратор». Окно конфигуратора показано на рисунке 3.1.

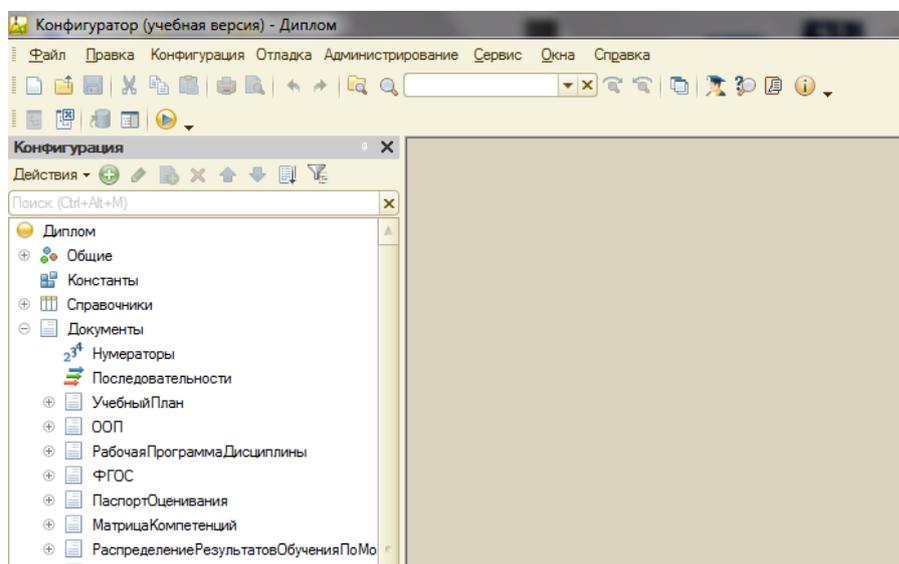


Рисунок 3.1 – Информационная система в режиме «Конфигуратор»

Информационная система состоит из трех подсистем. Подсистемы – это отдельные части прикладного решения, которые служат для настройки прав доступа и интерфейсов пользователей и удобного отбора метаданных в

процессе конфигурировании. Они содержат определенный набор объектов системы. Подсистемы жестко связаны между собой, обмениваясь некоторой частью данными. Работа велась лишь над подсистемой «ЭО», которая дополняла информационную базу, добавляя целый ряд новых возможностей по учету и анализу данных.

Такие прикладные объекты конфигурации как справочники позволяют хранить в информационной базе данные, имеющие одинаковую структуру и списочный характер. Каждые данные в справочниках характеризуются кодом и наименованием [15].

Документы необходимы для хранения основной информации обо всех событиях, которые происходят в системе и играют важную роль для основных механизмов, реализуемых компонентами системы. Документ является основным учетным элементом в системе и содержит в себе информацию о каждом конкретном факте хозяйственной жизни предприятия и характеризуется своей датой и номером.

Пример создания документа в режиме конфигуратора 1С: Предприятие 8.3 показан на рисунке 3.2.

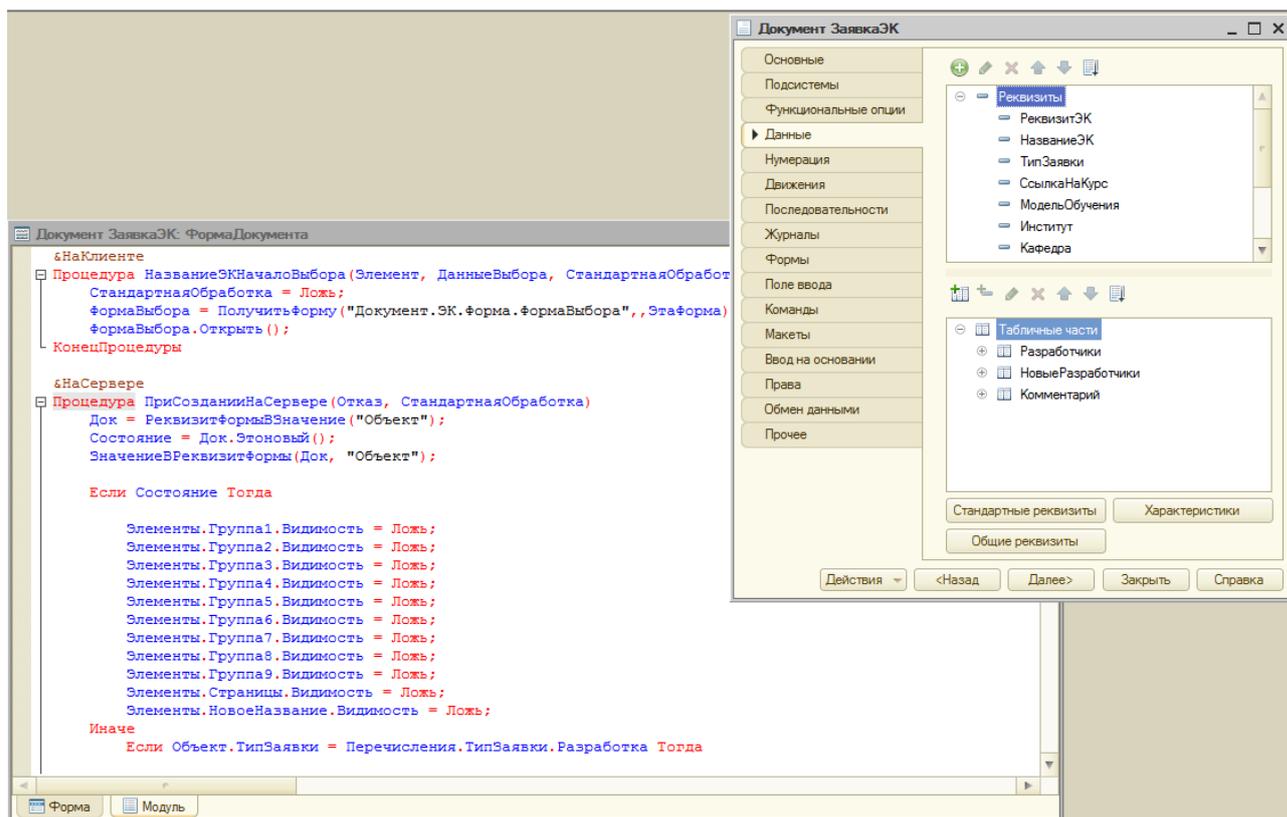


Рисунок 3.2 – Документ «Заявка ЭК» в режиме конфигуратора

Для получения сводных данных в удобном для анализа и просмотра виде используются отчеты, которые необходимы для обработки всей накопленной информации. Для удовлетворения потребностей пользователя системы в подробной и достаточно достоверной выходной информации используется конфигуратор, позволяющий формировать набор различных отчетов.

Пример создания отчета в режиме конфигуратора 1С: Предприятие 8.3 показан на рисунке 3.3.

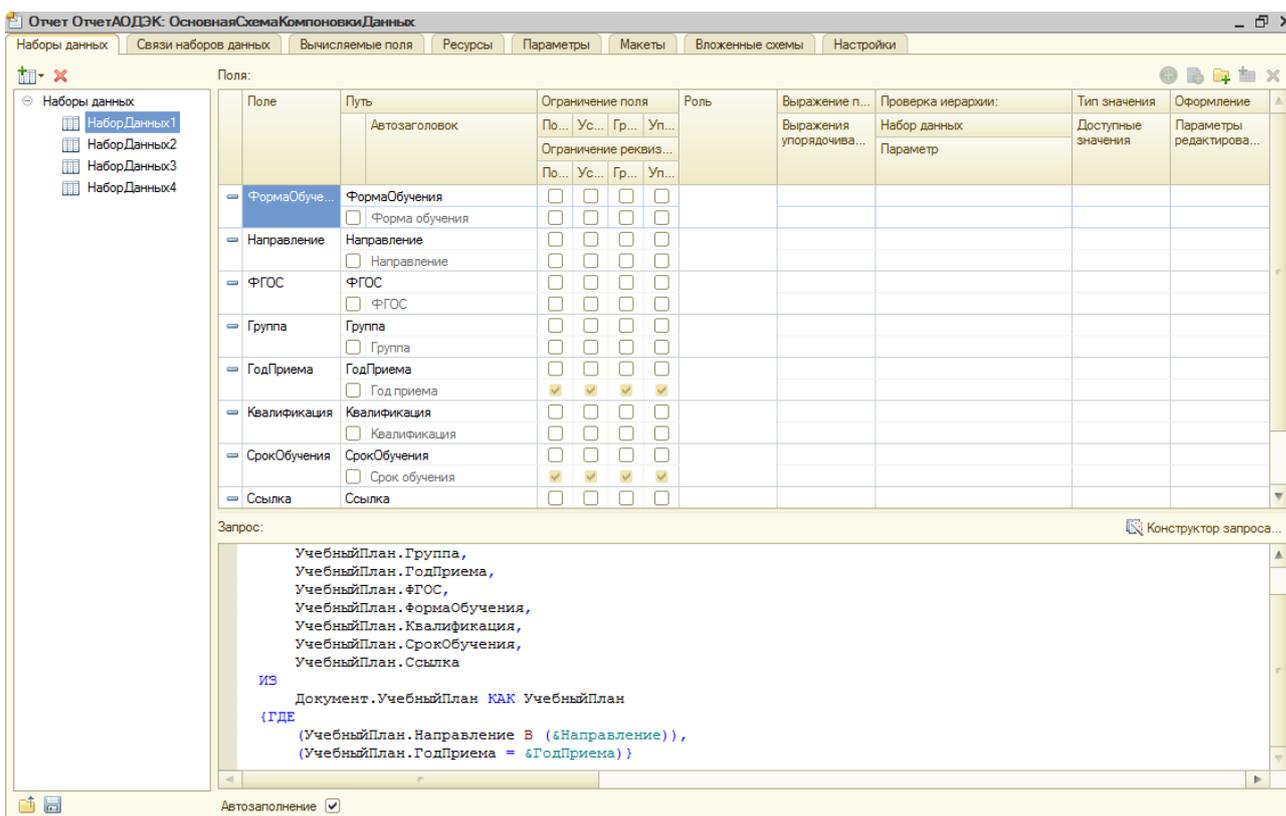


Рисунок 3.3 – Отчет «Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами» в режиме конфигуратора

Объекты информационной системы более подробно рассмотрим в следующем разделе данной главы.

3.5 Организационное проектирование

Работа с информационной базой осуществляется в режиме «1С:Предприятие». После запуска информационной базы необходимо произвести аутентификацию. Окно аутентификации показано на рисунке 3.4.

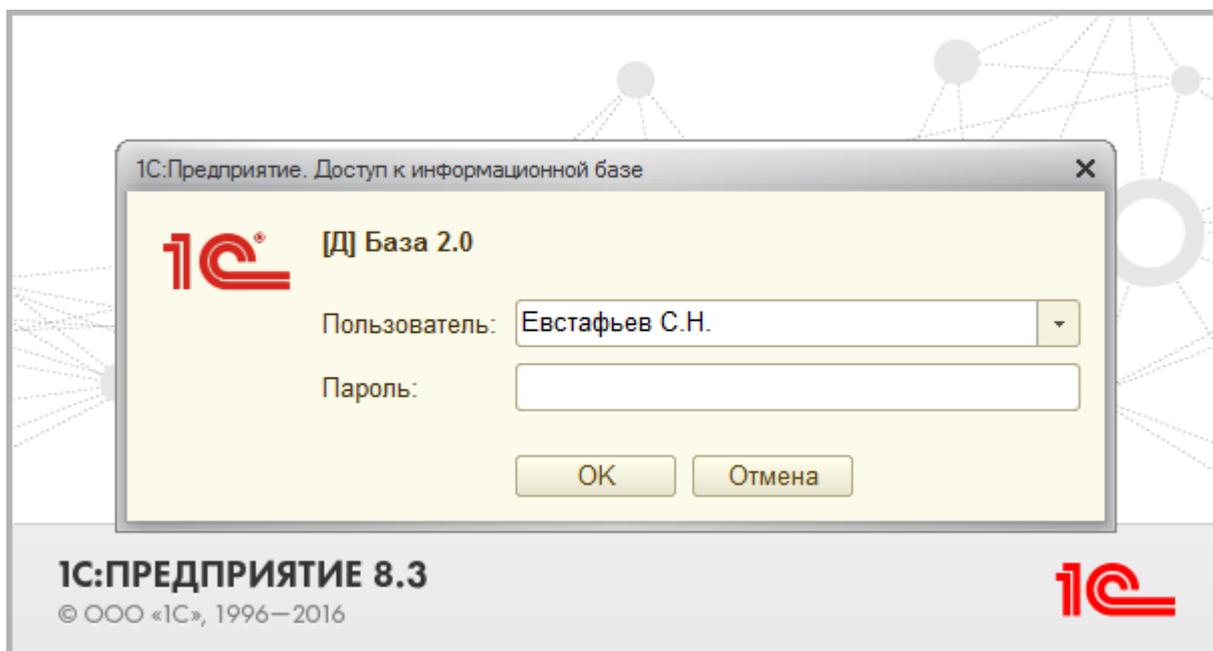


Рисунок 3.4 – Окно аутентификации пользователя

После успешной авторизации, открывается основное окно программы, показанное на рисунке 3.5. В нем отображается панель подсистем и рабочий стол.

Пользовательский интерфейс системы «1С:Предприятие 8.3» соответствует всем современным тенденциям и прежде всего ориентирован на комфортную и эффективную работу.

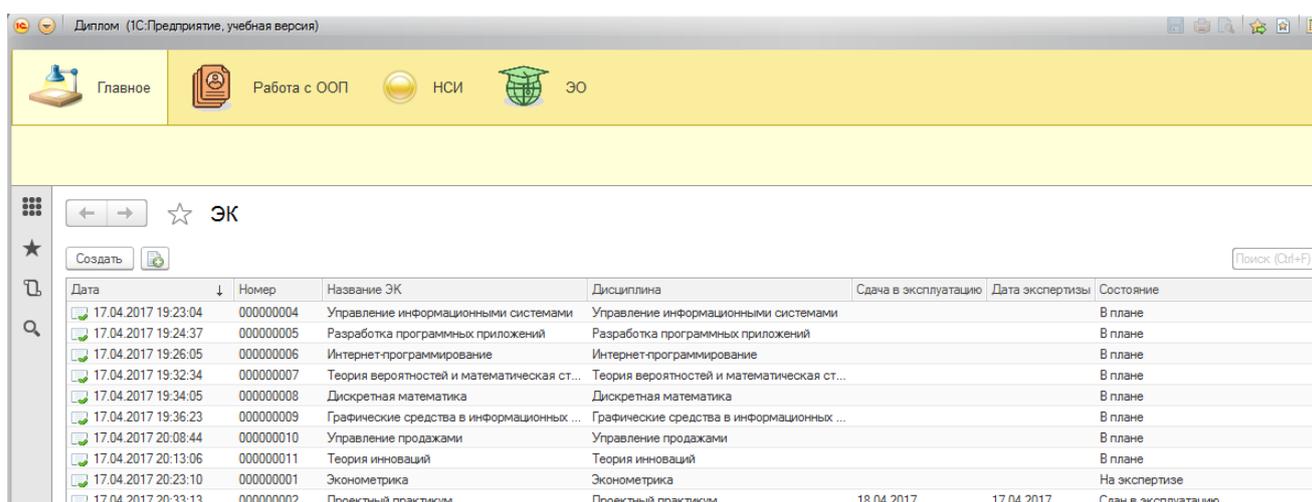


Рисунок 3.5 – Главное окно информационной системы

Панель подсистем – это наиболее крупное разделение функциональности прикладного решения. Располагается в верхней части главного окна. Благодаря этой панели осуществляется переход к другим разделам программы, в которых располагаются различные объекты, относящиеся к подсистеме.

В информационной системе имеются три подсистемы: «Работа с ООП», «НСИ» и «ЭО».

В подсистеме «Работа с ООП» осуществляется работа с наборами учебных планов и основными образовательными программами.

Подсистема «НСИ» содержит в себе нормативно-справочную информацию.

При проектировании данной информационной системы была создана подсистема «ЭО». В данной подсистеме осуществляется работа с электронными курсами.

Суть работы с конфигурацией состоит во внесении первичных данных в документы и справочники и в производстве их анализа при помощи отчетов в будущем.

Слева расположена панель инструментов. Это один из стандартных интерфейсных механизмов, который предоставляется платформой и доступен пользователям любых прикладных решений. Панель инструментов предназначена для быстрого доступа к основным функциям прикладного решения: меню функций, избранному, истории и поиску.

Панель функций текущего раздела представляет собой один из элементов командного интерфейса программы, который содержит в себе самые часто используемые и востребованные команды, которые позволяют просматривать определенную информацию, содержащуюся в разделе, а также быстро создавать новые объекты, строить популярные отчеты или выполнять типовые обработки [16].

Внизу расположены панель истории и панель открытых. Пользователь может самостоятельно конструировать своё рабочее пространство, располагая панели в разных областях экрана.

Независимо от основного окна на экране компьютера отображаются вспомогательные окна приложения, и таким образом, не используется классический многооконный интерфейс (MDI).

В панели истории, открывается история работы пользователя с программой. Это одно из многочисленных нововведений платформы «1С: Предприятие 8.3». Оно обеспечивает безопасность данных и позволяет контролировать работу пользователей.

Подробно рассмотрим объекты, созданные в ходе проектирования информационной системы учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

Информационная система содержит следующие справочники:

1) Справочник «Сотрудники» предназначен для учета информации о сотрудниках ЮТИ ТПУ. Имеет следующие реквизиты: Код, ФИО, Институт, Кафедра, E-mail, E-mail ТПУ, Сотовый телефон, Внутренний телефон ТПУ, Кафедральный телефон, Ответственный по вопросу. Форма справочника представлена на рисунке 3.6;

Корчуганова М.А. (Сотрудники) (1С:Предприятие)

Корчуганова М.А. (Сотрудники)

Код:
 ФИО:
 Институт:
 Кафедра:
 E-mail:
 E-mail ТПУ:
 Сотовый телефон:
 Внутренний телефон ТПУ:
 Кафедра́льный телефон:
 Ответственный по вопросу:

Рисунок 3.6 – Форма справочника «Сотрудники»

2) Справочник «Дисциплины» предназначен для учета информации о дисциплинах. Имеет следующие реквизиты: Код, Наименование, Кафедра, Ответственный. Реквизит «Ответственный» содержит в себе информацию об основном преподавателе, который ведет данную дисциплину. Форма справочника представлена на рисунке 3.7;

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации (... (1С:Предприятие)

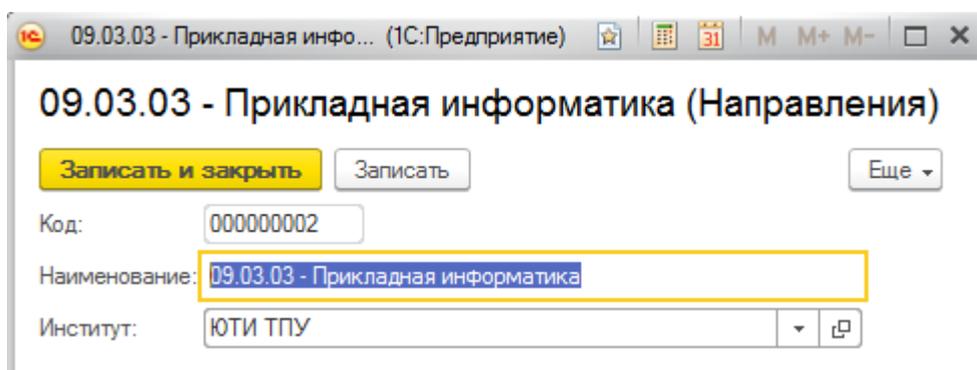
Вычислительные системы, сети и телекоммуникации (Дисциплины)

Главное Виды учебной деятельности ди... Планируемые результаты освое...

Код:
 Наименование:
 Кафедра:
 Ответственный:

Рисунок 3.7 – Форма справочника «Дисциплины»

3) Справочник «Направления» предназначен для учета информации о направлениях института. Имеет следующие реквизиты: Код, Наименование, Институт. Форма справочника представлена на рисунке 3.8;



09.03.03 - Прикладная информатика (Направления)

Записать и закрыть Записать Еще ▾

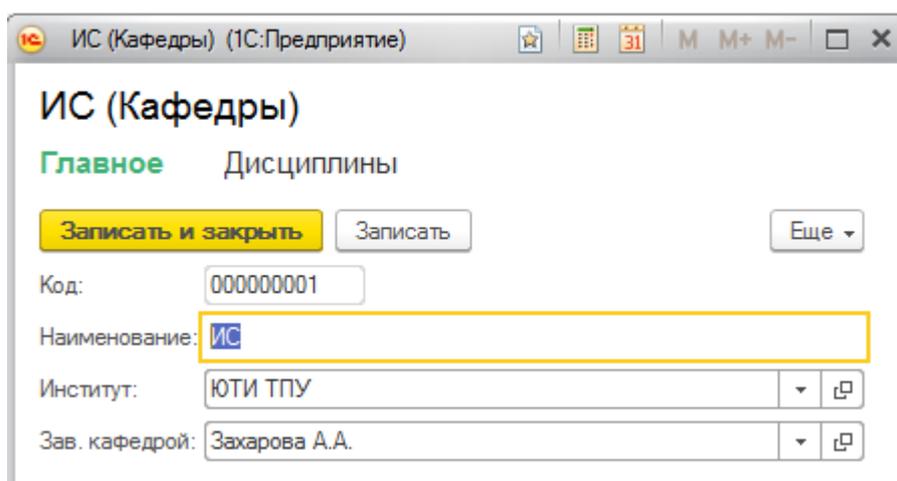
Код: 000000002

Наименование: 09.03.03 - Прикладная информатика

Институт: ЮТИ ТПУ

Рисунок 3.8 – Форма справочника «Направления»

4) Справочник «Кафедры» предназначен для учета информации о кафедрах института. Имеет следующие реквизиты: Код, Наименование, Институт, Зав. кафедрой. Форма справочника представлена на рисунке 3.9;



ИС (Кафедры)

Главное Дисциплины

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Код: 000000001

Наименование: ИС

Институт: ЮТИ ТПУ

Зав. кафедрой: Захарова А.А.

Рисунок 3.9 – Форма справочника «Кафедры»

5) Справочник «Институты» предназначен для учета информации об различных институтах. Имеет следующие реквизиты: Код, Наименование. Форма справочника представлена на рисунке 3.10;

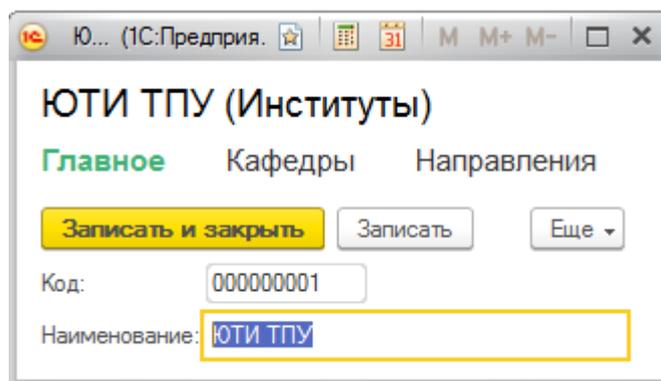


Рисунок 3.10 – Форма справочника «Институты»

б) Справочник «Виды назначений» предназначен для учета видов назначений для преподавателей, по вопросам которых они компетентны. Имеет следующие реквизиты: Код, Наименование. Форма справочника представлена на рисунке 3.11.

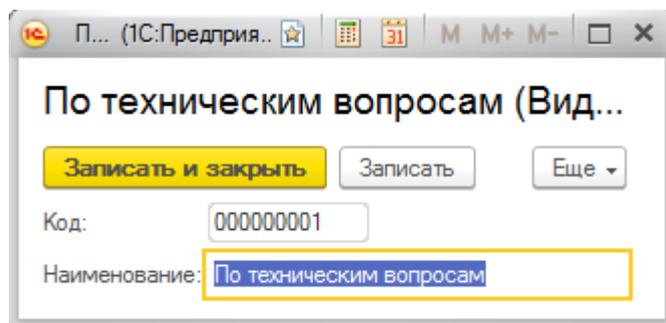


Рисунок 3.11 – Форма справочника «Виды назначений»

Информационная система содержит следующие документы:

1) Документ «ЭК» предназначен для учета и хранения электронных курсов в условиях постоянно изменяющейся информации о них. В документе содержится базовая информация об электронном курсе, которую дополняет документ «Заявка ЭК». Реквизиты документа: Номер, Дата, Название ЭК, Дисциплина, Сдача в эксплуатацию, Дата экспертизы, Состояние, Процент разработки, В приказе. Существует табличная часть Разработчики. Реквизиты табличной части: Номер, ФИО, Ученая степень, Должность, Телефон преподавателя, E-mail ТПУ. Форма документа представлена на рисунке 3.12;

← → ☆ ЭК 000000002 от 17.04.2017 20:33:13

Главное Заявки ЭК

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000002

Дата: 17.04.2017 20:33:13

Название ЭК: Проектный практикум

Дисциплина: Проектный практикум

Сдача в эксплуатацию: 18.04.2017

Дата экспертизы: 17.04.2017

Состояние: Сдан в эксплуатацию

Процент разработки: 100%

В приказе:

Добавить

N	ФИО	Ученая степень	Должность	Телефон преподавателя	Email ТПУ
1	Телипенко Е.В.	Кандидат технических наук	Доцент		

Рисунок 3.12 – Форма документа «ЭК»

2) Документ «Заявка ЭК» предназначен для учета и хранения различного рода заявок на основании созданных электронных курсов в документе «ЭК». В зависимости от типа заявки реквизиты документа, требуемые для заполнения различны. Реквизиты документа: Номер, Дата, Название ЭК, Тип заявки, Институт/подразделение, Кафедра, Направление/специальность, Дисциплина, Ссылка на курс, Модель обучения, Уровень подготовки, Год набора, Семестр. Существует табличная часть «Разработчики». Реквизиты табличной части: Номер, ФИО, Ученая степень, Должность, Телефон преподавателя, E-mail ТПУ. Также имеется страница «Комментарий» для прочей информации. Форма документа с открытой вкладкой «Разработчики» представлена на рисунке 3.13;

← → ☆ Заявка ЭК 000000006 от 17.04.2017 20:34:42

Главное Заявки ЭК

Провести и закрыть Записать Провести

Кафедра: ИС

Направление/специальность: 09.03.03 - Прикладная информатика

Дисциплина: Проектный практикум

Ссылка на курс:

Модель обучения: Веб-поддержка

Уровень подготовки: Бакалавриат

Год набора: 2013

Семестр: 7

Разработчики Комментарий

Добавить

N	ФИО	Ученая степень	Должность	Телефон преподавателя	Email ТПУ
1	Телипенко Е.В.	Кандидат технических наук	Доцент		

Рисунок 3.13 – Форма документа «Заявка ЭК»

3) Документ «Заявка в приказ» предназначен для учета всех электронных курсов, которые имеются в определенном приказе. Создается на основании электронных курсов документа «ЭК». После проведения документа, все электронные курсы, которые были внесены, помечаются, что они состоят в приказе. Реквизиты документа: Номер, Дата, Год приказа. Существуют две табличные части, связанные между собой: «ЭК» и «Разработчики». Реквизиты табличной части «ЭК»: Номер, Название ЭК, Институт, Направление, Кафедра, Дисциплина, Ссылка на курс, Модель обучения, Уровень подготовки, Семестр, Год набора. Реквизиты табличной части «Разработчики»: ФИО, Ученая степень, Должность, Телефон преподавателя, E-mail ТПУ. Форма документа представлена на рисунке 3.14;

← → ☆ Заявка в приказ 000000001 от 17.04.2017 20:49:01

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000001

Дата: 17.04.2017 20:49:01

Год приказа: 2017

ЭК						Разработчики				
Номер	ЭК	Институт	Направление	Кафедра	Дисц	ФИО	Ученая степень	Должность	Телефон препода...	Email ТПУ
1	Проектный практикум	ЮТИ ТПУ	09.03.03 - Прикладна...	ИС	Прое	Телипенко Е.В.	Кандидат техничес...	Доцент		
2	Проектный практикум. Модуль 2	ЮТИ ТПУ	09.03.03 - Прикладна...	ИС	Прое					
3	Эконометрика	ЮТИ ТПУ	09.03.03 - Прикладна...	ИС	Экон					
4	Графические средства в информационных си...	ЮТИ ТПУ	09.03.03 - Прикладна...	ИС	Граф					

Рисунок 3.14 – Форма документа «Заявка в приказ»

4) Документ «Эксплуатация ЭК» предназначен для отражения фактов эксплуатации ЭК в определенный промежуток времени. Создается на основании электронных курсов документа «ЭК». Реквизиты документа: Номер, Дата, Название ЭК, Институт, Направление, Кафедра, Дисциплина, Вид семестра, Год эксплуатации. Форма документа представлена на рисунке 3.15;

← → ☆ Эксплуатация ЭК 000000001 от 04.06.2017 19:34:06

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000001

Дата: 04.06.2017 19:34:06

Название ЭК: Проектный практикум

Институт: ЮТИ ТПУ

Направление: 09.03.03 - Прикладная информатика

Кафедра: ИС

Дисциплина: Проектный практикум

Вид семестра: Осень

Год эксплуатации: 2016

Рисунок 3.15 – Форма документа «Эксплуатация ЭК»

5) Документ «Мониторинг степени готовности ЭК» предназначен для отражения фактов разработки ЭК по 10-балльной шкале. Создается на основании электронных курсов документа «ЭК». После проведения, значение балла готовности передается документу «ЭК» и преобразуется в процент разработки у соответствующего электронного курса. Реквизиты документа ЭК: Номер, Дата, Название ЭК, Срок экспертизы, Ссылка на курс, Семестр, Год набора, Балл готовности. Существуют две табличные части «Разработчики» и «Консультанты», реквизиты которых одинаковы: Номер, ФИО, Ученая степень, Должность, Телефон преподавателя, E-mail ТПУ. Форма документа с открытой вкладкой «Разработчики» представлена на рисунке 3.16;

← → ☆ Мониторинг степени готовности ЭК 000000001 от 17.04.2017 20:31:49

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000001

Дата: 17.04.2017 20:31:49

Название ЭК: Проектный практикум

Срок экспертизы: Осень

Ссылка на курс:

Семестр: 6 Год набора: 2013 | Балл готовности: 9

Разработчики Консультанты

Добавить

N	ФИО	Ученая степень	Должность	Телефон преподавателя	Email ТПУ
1	Телипенко Е.В.	Кандидат технических наук	Доцент		

Рисунок 3.16 – Форма документа «Мониторинг степени готовности ЭК»

Информационная система содержит следующие отчеты:

1) Отчет «Контакты» показывает информацию по преподавателям, и их контактную информация по трем ключевым полям: ФИО, Кафедра и по полю «По вопросам». Форма отчета представлена на рисунке 3.17;

← → ☆ Отчет Контакты

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки...

Институт: ЮТИ ТПУ | Ответственный по вопросу: _____

Кафедра: ИС

Контакты

Отчет сформирован 5 июня 2017 г. 14:53:34

Институт	Кафедра	E-mail	E-mail ТПУ	Сотовый телефон	Внутренний телефон ТПУ	Кафедраальный телефон	Ответственный по вопросу	ФИО
ЮТИ ТПУ	ГОИЯ							Чеховских
ЮТИ ТПУ	ИС							Телипенко Е.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Ляхова Е.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Молнина Е.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Маслов А.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Чернышева Т.Ю.
ЮТИ ТПУ	ИС							Ожогов Е.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Захарова А.А.
ЮТИ ТПУ	ИС							Фисоченко О.Н.
ЮТИ ТПУ	ИС							Важаев А.Н.
ЮТИ ТПУ	ИС							Томилов И.Н.
ЮТИ ТПУ	ИС							Орлов О.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Шокарев А.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Пенин С.Т.
ЮТИ ТПУ	ИС						По техническим вопросам	Корчуганова М.А.
ЮТИ ТПУ	ИС							Мицель А.А.
ЮТИ ТПУ	ИС							Домнина Е.Г.
ЮТИ ТПУ	ИС							Григорьева М.В.
ЮТИ ТПУ	ИС							Разумников С.В.
ЮТИ ТПУ	ЭАСУ							Лизунков В.Г.
ЮТИ ТПУ	ИС							Момот М.В.
ЮТИ ТПУ	ЭАСУ							Наставник Л.Н.

Рисунок 3.17 – Форма отчета «Контакты»

2) Отчет «Заявки по видам» показывает количество заявок за определенный промежуток времени по выбранному виду: разработка, переименование, клонирование, экспертиза. Форма отчета представлена на рисунке 3.18;

← → ☆ Отчет Заявки по видам

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Период: 01.12.2016 - 31.05.2017

Заявки по видам

Отчет сформирован 5 июня 2017 г. 14:56:12

Тип заявки

Дата	Название ЭК	Институт, подразделение	Кафедра	Направление/специальность	Дисциплина	Модель обучения	Уровень подготовки	Семестр	Ссылка на курс	ФИО	Должность	Количество заявок	Ученая степень
Разработка													
17.04.2017 20:23:00	Эконометрика	ЮТИ ТПУ	ИС	09.03.03 - Прикладная информатика	Эконометрика	Веб-поддержка	Бакалавриат	6		Корчуганова М.А.	Доцент	5	Кандидат технических наук
17.04.2017 20:27:22	Проектный практикум	ЮТИ ТПУ	ИС	09.03.03 - Прикладная информатика	Проектный практикум	Веб-поддержка	Бакалавриат	6		Телипенко Е.В.	Доцент	1	Кандидат технических наук
17.04.2017 20:34:42	Проектный практикум. Модуль 2	ЮТИ ТПУ	ИС	09.03.03 - Прикладная информатика	Проектный практикум	Веб-поддержка	Бакалавриат	7		Телипенко Е.В.	Доцент	1	Кандидат технических наук
17.04.2017 20:38:00	Химия. Часть 1	ЮТИ ТПУ	БЖДЭФВ	09.03.03 - Прикладная информатика	Химия 1.2	Веб-поддержка	Бакалавриат	5		Деменкова Л.Г.	Старший преподаватель	1	
17.04.2017 20:42:50	Химия. Часть 2	ЮТИ ТПУ	БЖДЭФВ	09.03.03 - Прикладная информатика	Химия 1.2	Веб-поддержка	Бакалавриат	6		Деменкова Л.Г.	Старший преподаватель	1	
Переименование													
17.04.2017 20:28:21	Проектный практикум											1	
Клонирование													
17.04.2017 20:41:54	Химия. Часть 1	ЮТИ ТПУ	БЖДЭФВ	09.03.03 - Прикладная информатика	Химия 1.2	Веб-поддержка	Бакалавриат	6		Деменкова Л.Г.	Старший преподаватель	1	
Экспертиза													
												3	

Рисунок 3.18 – Форма отчета «Заявки по видам»

3) Отчет «ЭК по критериям» показывает ЭК, находящиеся на разных стадиях разработки по определенным кафедрам или семестрам. Форма отчета представлена на рисунке 3.19;

Рисунок 3.19 – Форма отчета «ЭК по критериям»

4) Отчет «ЭК преподавателя» показывает ЭК, которые закреплены за определенным преподавателем и находящиеся на разных стадиях разработки. Форма отчета представлена на рисунке 3.20;

Рисунок 3.20 – Форма отчета «ЭК преподавателя»

5) Отчет «Эксплуатация ЭК» показывает список ЭК, которые использовались или используются в определенные учебные года преподавателями, кафедрами. Форма отчета представлена на рисунке 3.21;

Вид семестра	Дисциплина	Институт	Кафедра	Название ЭК	Направление	Год эксплуатации
Осень	Проектный практикум	ЮТИ ТПУ	ИС	Проектный практикум	09.03.03 - Прикладная информатика	2016

Рисунок 3.21 – Форма отчета «Эксплуатация ЭК»

б) Отчет «Информация об ЭК» показывает полную информацию и историю подачи заявок по определенному ЭК. Форма отчета представлена на рисунке 3.22;

Название ЭК	Тип заявки	Дисциплина	Кафедра	Направление	Институт	Уровень подготовки	Семестр	Год набора	Ссылка на курс	Сдача в эксплуатацию	Дата экспертизы
Проектный практикум	Экспертиза	Проектный практикум	ИС	09.03.03 - Прикладная информатика	ЮТИ ТПУ	Бакалавриат	6	2013		18.04.2017 0:00:00	17.04.2017 0:00:00

Дата	Название ЭК	Тип заявки	Дисциплина	Кафедра	Направление	Институт	Уровень
17.04.2017 20:27:22	Проектный практикум. Модуль 1	Разработка	Проектный практикум	ИС	09.03.03 - Прикладная информатика	ЮТИ ТПУ	Бакалавриат
17.04.2017 20:28:21	Проектный практикум	Переименование	Проектный практикум	ИС	09.03.03 - Прикладная информатика	ЮТИ ТПУ	Бакалавриат
17.04.2017 20:29:33	Проектный практикум	Экспертиза	Проектный практикум	ИС	09.03.03 - Прикладная информатика	ЮТИ ТПУ	Бакалавриат

Рисунок 3.22 – Форма отчета «Информация об ЭК»

7) Отчет «Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами» показывает дисциплины определенного направления или года приема, которые обеспечены ЭК, и выводится статистика обеспеченности дисциплин электронными курсами по каждой кафедре и институту в целом. Форма отчета представлена на рисунке 3.23.

Отчет Анализ обеспеченности ЭК

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Год приема: Начало прошлого года | Направление: 09.03.03 - Прикладная информатика

Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами
Отчет сформирован 5 июня 2017 г. 15:23:10

Параметры: Направление: 09.03.03 - Прикладная информатика

Год приема	Группа	Квалификация	Направление	Срок обучения	ФГОС	Форма обучения
2013	17В30	Академический бакалавр	09.03.03 - Прикладная информатика	4 года	ФГОС 000000002 от 18.05.2015 17:55:32	Очная

№ п/п	Модуль	Код дисциплины	Дисциплина	Кафедра	Название ЭК
1	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.9	Базы данных	ИС	
2	междисциплинарный профессиональный модуль	Б1.БМ4.9.1	Математическая экономика	ИС	
3	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.8	Линейный практикум	ИС	Линейный практикум. Модуль 4
4	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.7	Линейный практикум	ИС	Линейный практикум
5	междисциплинарный профессиональный модуль	Б1.БМ4.10	Профессиональный иностранный язык (английский)	ГОИЯ	
6	междисциплинарный профессиональный модуль	Б1.БМ4.10.	Планирование деловой карьеры	ИС	
7	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.1	Информатика 1.2	ИС	
8	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.13	Информационные информационные системы	ИС	Информационные информационные системы
9	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.2	Безопасность жизнедеятельности 1.1	БЖДЭФВ	
10	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.5	Программная инженерия	ИС	
11	междисциплинарный профессиональный модуль	Б1.БМ4.2.2	Компьютерный практикум. программирование	ИС	
12	Дополнительные дисциплины	БД1.Б.1	Прикладная физическая культура	БЖДЭФВ	
13	междисциплинарный профессиональный модуль	Б1.БМ4.19.	Банковское дело	ЗАСУ	
14	Государственная итоговая аттестация	Б1.БМ4.19.	Банковское дело	ЗАСУ	Банковское дело
15	Государственная итоговая аттестация	Б3.Б.1	Выпускная квалификационная работа бакалавра		
16	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Б1.БМ3.12	Экономика 2.5	ЗАСУ	
17	Модуль естественнонаучных и математических дисциплин	Б1.БМ2.2	Математика 2.3	ЕНО	

Рисунок 3.23 – Форма отчета «Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами»

В этом отчете ниже также формируются два графика, которые проиллюстрированы на рисунках 3.24 и 3.25.

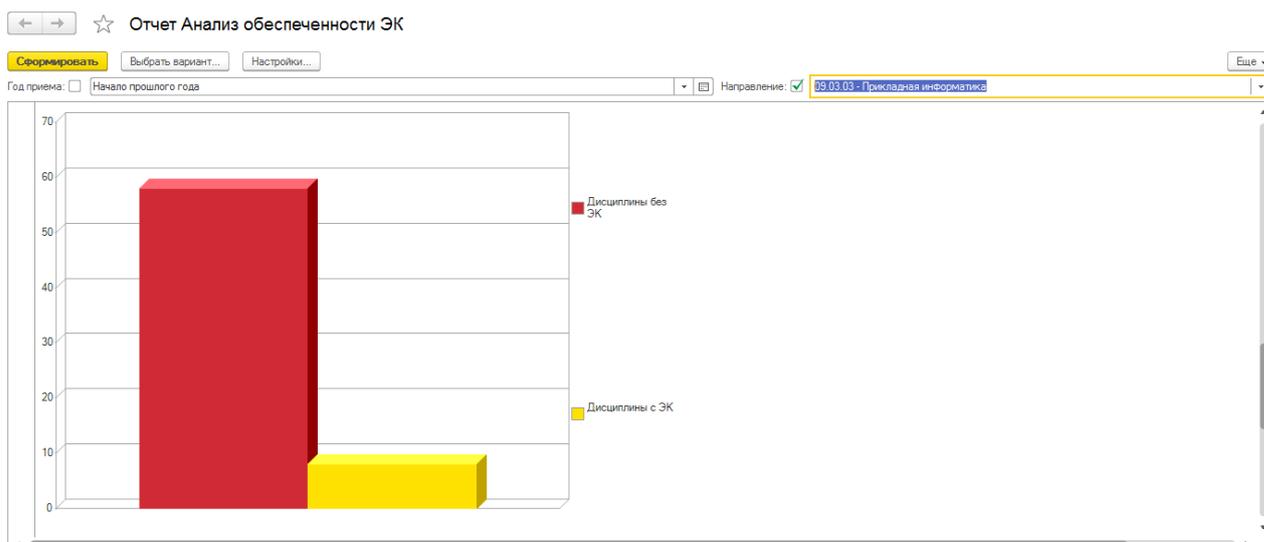


Рисунок 3.24 – График обеспеченности дисциплин ЭК по всему направлению или году приема

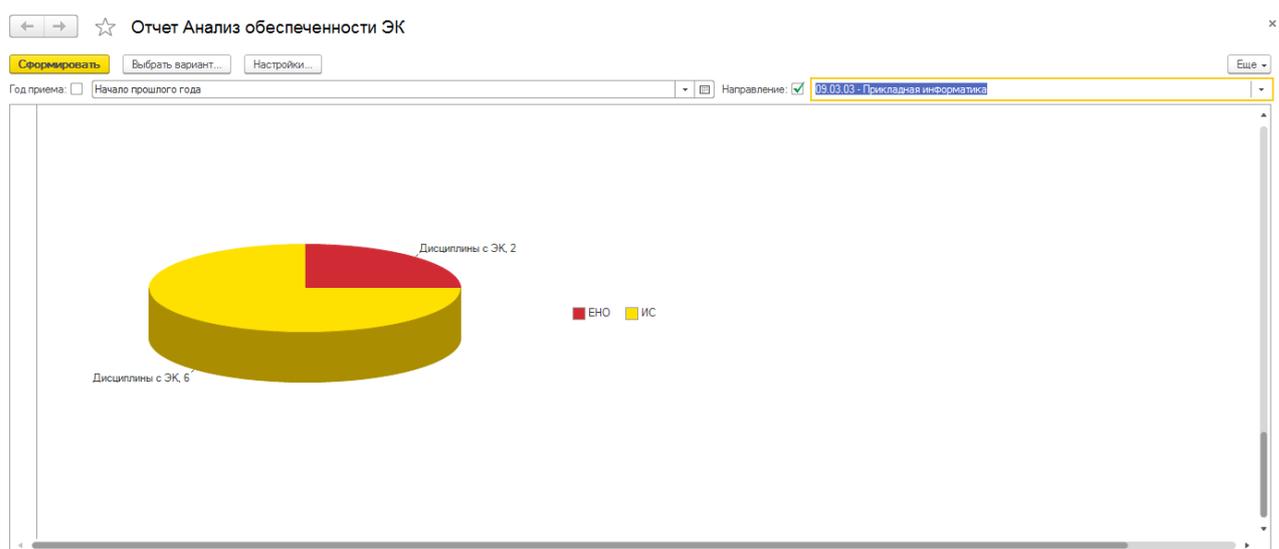


Рисунок 3.25 – График обеспеченности дисциплин ЭК по различным кафедрам в рамках заданного направления или года набора

Таким образом, вся необходимая информация для работы информационной системы учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ хранится в справочниках, документах и других объектах информационной системы. Это позволяет в значительной степени сократить время на ввод часто используемых данных и осуществить быстрый вывод необходимых отчетов.

Информационная система готова к опытной эксплуатации. Все функции разработанной системы были реализованы в полной мере.

4 Результаты проведенного исследования

В разработанной ИС учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ реализованы следующие функции:

- 1) учет информации о субъектах и объектах реализации процесса электронного обучения;
- 2) учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию электронного обучения в ВУЗе;
- 3) учет эксплуатации электронных курсов и мониторинг этапов разработки;
- 4) анализ реализации процесса электронного обучения.

Разработанная ИС позволит автоматизировать учет электронных курсов, их мониторинг и эксплуатацию. Кроме того, на основе этих данных будет производиться анализ реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ, и система будет выводить информацию по реализации электронного обучения в графическом представлении по конкретному направлению в целом и по каждой отдельной кафедре конкретного направления.

В результате будет следующий эффект от внедрения информационной системы:

- автоматизация учета электронных курсов, их мониторинга и эксплуатации;
- анализ процесса реализации электронного обучения;
- экономия бумаги на подачу различных документов;
- оперативное получение отчетности по электронным курсам;
- сокращение временных затрат.

Данная система легко переносится, имеет функционал резервного копирования, система, может дорабатываться с учетом пожеланий пользователей.

Для разработки информационной системы был проделан не малый объем работ по изучению документации в данной предметной области и ее переработки для переноса в базу данных.

Пользователями информационной системы являются преподаватели и ответственный за электронное обучение в ЮТИ ТПУ.

В процессе создания системы был подробно изучен документооборот организации, рассмотрены аналогичные продукты, имеющиеся на рынке информационных систем, определена входная и выходная информация, а также функции системы, построена инфологическая и концептуальная модели предметной области, созданы алгоритмы решения задачи, выполненная работа исследована на безопасность, а также проведена технико-экономическая и финансовая оценка системы.

Проведены исследования известных сред разработки для реализации проекта и выбрана «1С:Предприятие 8.3», так как она наиболее удовлетворяет всем требованиям, предъявленным к разработке данной системы. Среда получает частые обновления от разработчиков и высокую техническую поддержку, лишена многочисленных программных ошибок. В будущем разработанную систему на данной платформе планируется связать с образовательной средой Moodle.

Полученный проектный результат отвечает всем требованиям стандарта и соответствует поставленным целям. Все поставленные задачи по выполнению проекта были реализованы в конечном программном продукте.

В результате исследования разработана информационная система, полностью реализующая заявленные функции. Среди недостатков можно отметить пока еще не полностью автоматизированное заполнение табличных частей некоторых документов на основании введенных данных. В будущем планируется реализовать в системе функцию мониторинга КПК для преподавателей.

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5.1 Планирование комплекса работ по разработке проекта, оценка трудоемкости и определение численности исполнителей

Трудоемкость работ по разработке проекта определяется с учетом срока окончания работ, выбранным языком программирования, объемом выполняемых работ, выбранным языком программирования, объемом выполняемых функций. В простейшем варианте к разработке привлекаются два человека: руководитель и программист.

Сложность разработки программы-аналога (Q_a) была оценена в 380 человеко-часов. Коэффициент сложности разработки новой программы ($n_{сл}$) примем равным 1. Коэффициент квалификации программиста ($n_{кв}$), работающего до 2-х лет – 0,8.

Трудоемкость программирования можно рассчитать по следующей формуле:

$$Q_{прог} = \frac{Q_a \cdot n_{сл}}{n_{кв}}, \quad (5.1)$$

где Q_a – трудоемкость разработки программы-аналога; $n_{сл}$ – коэффициент сложности разрабатываемой программы; $n_{кв}$ – коэффициент квалификации программиста. Тогда время разработки информационной системы будет равно 475 человеко-часов.

Коэффициент затрат на проведение тестирования принимают на уровне $n_m = 0,3$.

Коэффициент коррекции программы выбирают на уровне $n_u = 0,3$.

Коэффициент затрат на написание документации для небольших программ принимают на уровне $n_\delta = 0,35$.

Затраты труда на написание программы (программирование) составят:

$$t_2 = \frac{Q_{прог}}{n_a + 1 + n_m + n_u + n_\delta}. \quad (5.2)$$

Получаем

$$t_2 = \frac{475}{(0,3+1+0,3+0,3+0,35)} = \frac{475}{2,25} = 211 \text{ человеко-часов.}$$

Трудозатраты на программирование и отладку алгоритма составят 211 часов или 26 дней.

Затраты на разработку алгоритма:

$$t_1 = 0,3 \cdot 211 = 63 \text{ человеко-часа.}$$

Тогда трудозатраты на проведение тестирования, внесения исправлений и написания сопроводительной документации составят:

$$t_3 = 211 \cdot (0,3+0,3+0,35) = 200 \text{ человеко-часов.}$$

Время на проведение тестирования, внесения исправления и написания сопроводительной документации составит 200 часов или 25 дней.

Общее значение трудозатрат на выполнение проекта:

$$Q_p = Q_{\text{прог}} + t_i, \quad (5.3)$$

где t_i – затраты труда на выполнение i -го этапа проекта.

$$Q_p = 475 + 21 = 496 \text{ человеко-часов (62 дня)}$$

Величина фона рабочего времени определяется:

$$F_m = \frac{t_p \cdot (D_p - D_e - D_n)}{12}, \quad (5.4)$$

где t_p – продолжительность рабочего дня; D_p – общее число дней в году; D_e – число выходных дней в году; D_n – число праздничных дней в году.

Подставляя свои данные получим:

$$F_m = \frac{8 \cdot (365 - 118)}{12} = 165 \text{ ч.}$$

Фонд рабочего времени в месяце составляет 165 часов. Подставляя это значение, получим, что величина фонда рабочего времени:

$$F = 2,06 \cdot 165 = 339,9 \text{ ч.}$$

Величина фонда рабочего времени составляет 340 часов.

$$N = \frac{496}{339,9} = 1,45$$

Отсюда следует, что для реализации проекта требуется два человека: руководитель и программист.

На основании комплекса работ по разработке проекта для отображения последовательности проводимых работ построена диаграмма Ганта, которая представлена в приложении Н.

5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим образом:

$$C_{зп} = C_{з.осн} + C_{з.доп} + C_{з.отч}, \quad (5.5)$$

где $C_{з.осн}$ – основная заработанная плата; $C_{з.доп}$ – дополнительная заработная плата; $C_{з.отч}$ – отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы:

$$C_{з.осн} = O_{дн} \cdot T_{зан}, \quad (5.6)$$

где $T_{зан}$ – число дней, отработанных исполнителем проекта; $O_{дн}$ – дневной оклад исполнителя.

Таблица 5.1 – Общая сумма расходов по заработной плате

Должность	Оклад, руб	Основная заработная плата, руб	Дополнительная заработная плата, руб	Отчисления, руб
Программист	10 000	37 817,52	7 563,5	13 614,3
Руководитель	12 000	15 127,06	3 592,71	5 615,93
Итого:		52 944,58	11 156,21	19 230,23

Величина годовых амортизационных отчислений:

$$A_{г} = C_{бал} \cdot H_{а}, \quad (5.7)$$

где $C_{бал}$ – балансовая стоимость компьютера; $H_{а}$ – норма амортизации, принимаемая в соответствии с действующим законодательством.

Сумма амортизационных отчислений за период создания программы:

$$A_{\Pi} = \frac{A_{\Gamma}}{365} \cdot T_{\kappa}, \quad (5.8)$$

где T_{κ} – время эксплуатации компьютера при создании программы.

Балансовая стоимость ЭВМ вычисляется по формуле:

$$C_{\text{бал}} = C_{\text{рын}} + Z_{\text{уст}}, \quad (5.9)$$

где $C_{\text{рын}}$ – рыночная стоимость компьютера, руб./шт.; $Z_{\text{уст}}$ – затраты на доставку и установку компьютера, %.

Компьютер, на котором выполнялась работа, был приобретен до создания программного продукта по цене 20 000 рублей, затраты на установку и наладку составили примерно 1% от стоимости компьютера.

Отсюда: $C_{\text{бал}} = 20000 \cdot 1,01 = 20200$ руб./шт.

Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 было приобретено до создания программного продукта. Цена дистрибутива составила 10 800 рублей.

Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы:

$$A_{\Pi} = A_{\text{ЭВМ}} + A_{\text{ПО}}, \quad (5.10)$$

где $A_{\text{ЭВМ}}$ – амортизационные отчисления на компьютер за время его эксплуатации; $A_{\text{ПО}}$ – амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

Отсюда следует:

$$A_{\text{ЭВМ}} = \frac{20200 \cdot 0,25}{365} \cdot 28 = 387,39 \text{ руб.};$$

$$A_{\text{ПО}} = \frac{10800 \cdot 0,25}{365} \cdot 28 = 207,12 \text{ руб.};$$

$$A_{\Pi} = 387,39 + 207,12 = 594,51 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ:

$$Z_{mp} = \frac{C_{бал}}{365} \cdot P_p \cdot T_k, \quad (5.11)$$

где P_p – процент на текущий ремонт, %.

$$Z_{mp} = \frac{20200}{365} \cdot 0,05 \cdot 28 = 77,47 \text{ руб.}$$

Согласно техническому паспорту ЭВМ $P_{ЭВМ} = 0,4$ кВт, а стоимость 1 кВт/ч электроэнергии $C_{ЭЛ} = 5,90$ руб. Тогда расчетное значение затрат на электроэнергию:

$$Z_{ЭЛ} = 0,4 \cdot 28 \cdot 8 \cdot 5,9 = 528,64 \text{ руб.}$$

Накладные расходы составляют от 60% до 100% расходов на заработную плату.

$$C_{накл} = 0,6 \cdot C_{з.осн}. \quad (5.12)$$

Накладные расходы составят 31 766,74 руб.

Сведем в таблицу общие затраты на разработку программного продукта (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Расчет затрат на разработку программного продукта

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.
Расходы по заработной плате	52 944,58
Амортизационные отчисления	594,51
Затраты на электроэнергию	528,64
Затраты на текущий ремонт	77,47
Накладные расходы	31 766,74
Итого	85 911,94

Таким образом, стоимость разработки составляет 85 911,94 руб.

5.3 Затраты на внедрение системы

Затраты на внедрение ПО состоят из затрат на заработную плату исполнителя, со стороны фирмы-разработчика, затрат на закупку оборудования, необходимо для внедрения ПО, затрат на организацию рабочих мест и оборудования рабочего помещения и затрат на накладные расходы.

Для расчета затрат на внедрение необходимо рассчитать основную заработную плату на внедрение проекта.

Затраты на внедрение представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Затраты на внедрение проекта

Основная заработная плата, руб	Дополнительная заработная плата, руб	Отчисления с заработной платы, руб	Накладные расходы, руб	Итого, руб
2 142,99	428,59	771,47	1 285,79	4 628,84

Общие затраты на разработку и внедрение проекта рассчитываются:

$$K = Z_{об} + K_{вн}, \quad (5.13)$$

где $Z_{об}$ – общие затраты; $K_{вн}$ – затраты на внедрение.

Подставляя данные, получим, что:

$$K = 85911,94 + 4628,84 = 90540,78 \text{ руб.}$$

5.4 Расчет экономического эффекта от использования ПО

Мощность компьютера составляет 0,4 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта – 1400 часов, для проектного – 320 часов. Тариф на электроэнергию составляет 5,9 руб (кВт/час).

Таким образом, затраты на электроэнергию составят:

$$Z_э = 0,40 \cdot 1400 \cdot 5,9 = 3304 \text{ (для базового варианта)}$$

$$Z_э = 0,40 \cdot 320 \cdot 5,9 = 755,2 \text{ (для проектного варианта)}$$

Накладные расходы принимаются равными 60% от основной заработной платы.

Таблица 5.4 – Годовые эксплуатационные затраты

Статьи затрат	Величина затрат, руб.	
	для базового варианта	для проектного варианта
Основная заработная плата	109 200,00	24 960,00
Дополнительная заработная плата	21 840,00	4 992,00
Отчисления от заработной платы	39 312,00	8 985,60
Затраты на электроэнергию	3 304,00	755,20
Накладные расходы	65 520,00	14 976,00
Итого:	239 176,00	54 668,80

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект выгоднее.

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_2 - E_n \cdot Kn, \quad (5.14)$$

где \mathcal{E}_2 – годовая экономия; Kn – капитальные затраты на проектирование; E_n – нормальный коэффициент ($E_n = 0.15$).

Годовая экономия складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя:

$$\mathcal{E}_2 = P_1 - P_2, \quad (5.15)$$

где P_1 и P_2 – соответственно эксплуатационный расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:

$$\mathcal{E}_2 = 239176 - 54668,8 = 184507,2 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_o = 184507,2 - 0,15 \cdot 85911,94 = 171620,41 \text{ руб.}$$

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле:

$$K_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_o}{K}. \quad (5.16)$$

$$K_{\text{эф}} = \frac{171620,41}{90540,78} = 1,89$$

Так как $K_{эф} > 0,2$, то проектирование и внедрение прикладного решения считается эффективным.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта:

$$T_{ок} = \frac{K}{\mathcal{E}_o}, \quad (5.17)$$

где $T_{ок}$ – время окупаемости программного продукта, в годах.

Таким образом, срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет:

$$T_{ок} = \frac{90540,78}{171620,41} = 0,52 \text{ года}$$

Внесем получившиеся данные в таблицу (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Сводная таблица экономического обоснования разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб	90 540,78
Общие эксплуатационные затраты, руб	54 668,80
Экономический эффект, руб.	171 620,41
Коэффициент экономической эффективности	1,89
Срок окупаемости, лет	0,52

В ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки данного программного решения. Затраты на разработку проекта составляют 90 540 руб., общие эксплуатационные затраты 54 668 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 171 620 руб., коэффициент экономической эффективности равен 1,89, срок окупаемости – 0,52 года.

6 Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места

Объектом исследования данной работы является учебная аудитория ЮТИ ТПУ.

Характеристики исследуемого помещения: длина – 8 м, ширина – 4 м, высота потолка составляет 3 м, площадь кабинета 32 м^2 , а объем 96 м^3 . Стены кабинета исполнены в светлых тонах, потолок побелен. Пол покрыт линолеумом светлого оттенка. Имеется четыре окна.

В помещении есть один компьютер с монитором Samsung SyncMaster 740N, который является источником электромагнитного излучения и шума. На системном блоке компьютера установлен вентилятор с низким уровнем шума.

Параметры трудовой деятельности сотрудника в аудитории:

- вид трудовой деятельности – группа А и Б – работа по считыванию и вводу информации с экрана монитора;
- категория тяжести труда – I;
- класс напряженности труда – II;
- наименьшие размеры объекта различения – 0,15 – 0,3 мм;
- разряд зрительной работы – IIг;
- контраст объекта с фоном – большой;
- характеристики фона – светлый;
- уровень шума 50 дБ.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов

Работа связана с компьютером и бумагами, поэтому подвержена вредным воздействиям целой группы факторов, снижающих производительность труда.

К вредным факторам производственной среды можно отнести:

1) Производственные метеоусловия.

Исследуемое помещение имеет следующие параметры микроклимата: температура воздуха в теплый период года 23-26 С°, в холодный (при искусственном отоплении) – 19-23 С°; относительная влажность в теплый период года 45-50%, в холодный – 40-45%. Запыленность воздуха – малая. В помещении находятся горючие вещества и материалы в холодном состоянии, т.е. по взрывоопасной и пожарной безопасности помещение относится к категории В.

Таким образом, установлено, что реальные параметры микроклимата удовлетворяют допустимым значениям.

2) Производственное освещение.

Расчет системы освещения на рабочем месте необходим для определения достаточности освещения. Произведем расчет освещения для рабочей аудитории.

В данном рабочем помещении используется смешанное освещение. Естественное освещение осуществляется через окно в наружной стене здания. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 лк.

В качестве источников света рационально использовать люминесцентные лампы, тип светильников – ШОД, применяется для общего и комбинированного освещения в нормальных помещениях.

План расположения светильников в рабочем помещении представлен в приложении П.

Величина светового потока лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E \times \kappa \times S \times Z}{n \times \eta}, \quad (1)$$

Значение коэффициента η определяется из СНиП 23-05-95. Для определения коэффициента использования светового потока необходимо знать

индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен $\rho_{ст}$ и потолка $\rho_{п}$ и тип светильника. Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{h(A+B)}, \quad (2)$$

где S – площадь помещения, m^2

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

A, B – стороны помещения, м.

Коэффициент отражения потолка – 70%,

Коэффициент отражения стен – 50%.

$$i = 32/1,7(4+8) = 1,56$$

Коэффициент использования светового потока при использовании светильников ШОД и индексе помещения 1,56 равен 0,49.

Коэффициент неравномерности освещения равен 0,9, т.к. используются люминесцентные лампы.

Далее используя все данные, рассчитаем величину светового потока.

$$\Phi = (300 \times 1,5 \times 32 \times 0,9) / 3 \times 0,49 = 12960 / 1,47 = 8816,32 \text{ Лм}$$

Исходя из требований к освещению помещений, выбираем мощность ламп. В нашем случае это 3 лампы ЛД мощностью 80 Вт (3440 Лм).

Таким образом, система общего освещения аудитории должна состоять из трех светильников типа ШОД, каждый из которых имеет две люминесцентные лампы ЛД мощностью 80 Вт, построенных в один ряд.

Реально существующая система имеет 10 люминесцентных ламп мощностью 20 Вт. Приходим к выводу, что освещение в аудиториях является недостаточным и не соответствует требованиям безопасности. Для решения данной проблемы нужно изменить освещение в помещении в соответствии с вышеприведенными расчетами.

3) Окраска и размеры органов управления.

Неправильная организация рабочего места воздействует на опорно-двигательную систему, что также вызывает не комфортные ощущения, снижает производительность труда.

В данном помещении цветовое оформление потолка, стен, пола, мебели является гармоничным. Данные цвета создают комфортное условие работы.

4) Производственный шум.

При длительном воздействии шума на человека может происходить снижение остроты зрения, слуха, повышение кровяного давления, снижение концентрации внимания. Продолжительный шум может стать причиной нарушений сердечнососудистой и нервной систем.

На рассматриваемом рабочем месте основным источником шума является компьютер. Он издаёт незначительный шум, поэтому не влияет на работу. Уровень шума не превышает 50 дБ, что соответствует требованиям ГОСТ (Протокол № 13-Ш контрольного измерения шума от 09.08.2015г.)

5) Защита от электромагнитных полей и излучения.

В нашем случае источниками ЭМП являются компьютер и периферийные устройства, которые создают излучение в диапазоне частот 5Гц-400Гц и ЭМП промышленной частоты 50Гц.

Нормирование ЭМП в данном случае проводится по ГОСТ Р 50948-96 и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работ».

Основным источником ЭМП в данном случае является монитор (Samsung SyncMaster 740 N), его характеристики в сравнении с нормативными приведены в таблице 6.1.

Используемый монитор соответствует требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работ».

6.3 Анализ выявленных опасных факторов

К опасным факторам производственной среды можно отнести:

1) Электробезопасность.

Требования к устройству защитного заземления и зануления электрооборудования определены «Правилами устройства электроустановок». Защитному заземлению или занулению подлежат металлические части электроустановок, расположенные в зоне доступа.

Обследуемый кабинет оснащен средствами защиты от электрического тока. Все электрические приборы имеют необходимое заземление. Количество розеток в кабинете равно пяти. Количество приборов равно трем (компьютер, сканер и телефон-факс). (Протокол № 13/2 контрольного испытания изоляции электрических сетей от 15.12.2014г.)

2) Пожароопасность.

Данное рабочее место для предотвращения распространения пожара оборудовано противопожарной сигнализацией и огнетушителем. Пожарная профилактика осуществляется путем периодического ознакомления с техникой безопасности и мерами по предупреждению пожаров.

Каждый из рассмотренных вредных и опасных факторов в различной степени отрицательно воздействует на здоровье и самочувствие человека.

6.4 Охрана окружающей среды

Рассматривается рабочее место на исследуемом предприятии, которое занимается образовательной деятельностью. Характер производственной деятельности не предполагает наличие стационарных источников загрязнения окружающей среды. Источников загрязнения атмосферы нет.

На рабочем месте в ЮТИ ТПУ, в 2016 году проводился замер на электромагнитные излучения, по результатам замеров, уровень электромагнитного излучения не превышает установленные нормативы.

6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В соответствии с законодательством, рабочий день составляет 8 часов.

Государственный и ведомственный надзор по охране труда осуществляет ЦЕНТР ГОССАНЭПИДНАДЗОРА по г.Юрга Кемеровской области в лице директора Шадского С.В.

Общественный контроль осуществляет инженер охраны труда в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Охрана окружающей среды на территории Кемеровской области представлена следующей нормативной базой:

- Федеральный Закон N 7-ФЗ от 10 января 2002 Года «Об Охране Окружающей Среды» (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 N 122-ФЗ);
- Постановление Коллегии Администрации Кемеровской области «Об утверждении Положения о региональном государственном надзоре в области охраны атмосферного воздуха в Кемеровской области»;
- приказ департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области № 2 от 16.01.2009.

6.6 Защита в чрезвычайных ситуациях

1) Пожары.

Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ 12.1.004–91В соответствии с общероссийскими нормами технологического проектирования все производственные здания и помещения по взрывопожарной опасности подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д.

Рассматриваемый кабинет по взрывопожароопасной подходит под категорию В.

Рабочее место для предотвращения распространения пожара оборудовано огнетушителем (ОУ – 3) и противопожарной сигнализацией, что соответствует нормам.

2) Землетрясения.

Согласно шкале интенсивности выделяют следующую классификацию зданий по кладкам А, В, С и Д.

Здания, относящиеся к кладкам А и В разрушаются с 10 баллов, С и Д с 9 баллов. Здание института относится к кладке С (обычное качество, устойчивость к горизонтальной нагрузке проектом здания не предусмотрена).

Таким образом, можно сделать вывод, что землетрясения не угрожают.

В результате анализа вредных и опасных факторов выявлено, что освещение в аудиториях является недостаточным и не соответствует требованиям безопасности. Для решения данной проблемы нужно изменить освещение в помещении в соответствии с вышеприведенными расчетами.

Кроме того, одним из мероприятий защиты от ЭМП является регламентирование труда и отдыха. В нашем случае при работе на компьютере необходимо чередование работ и перерывов по 5-10 минут после каждого часа работы на компьютере или 15-20 минут после двух часов работы. Выполнять рекомендованные упражнения для глаз, шеи, рук, туловища и ног. Соблюдать расстояния от глаз до экрана в пределах 60-80 см.

Все эти меры будут способствовать эффективной работе пользователя с системой, сохранять его здоровье и жизнь в безопасности и беречь бюджетное имущество от уничтожения или повреждения.

Заключение

Разработанная информационная система автоматизирует учет всех объектов и субъектов электронного обучения, систематизирует всю информацию об электронных курсах и их составляющую, а также анализирует развитие электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

В ходе исследования и обзора литературы была обоснована актуальность разработки информационной системы учета и анализа процесса реализации электронного обучения в ЮТИ ТПУ.

Изучена организационная структура электронного обучения в ЮТИ ТПУ и в целом ТПУ. Рассмотрен документооборот. Выявлены информационные потоки взаимодействия между объектами и субъектами процесса.

Определены функции информационной системы:

- учет информации о субъектах и объектах реализации процесса электронного обучения;
- учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию электронного обучения в ВУЗе;
- учет эксплуатации электронных курсов и мониторинг этапов разработки;
- анализ реализации процесса электронного обучения.

Рассмотрены программы-аналоги, в результате чего был сделан вывод, что они не удовлетворяют всем требованиям, которые необходимы для автоматизации электронного обучения. Было принято решение о необходимости разработки собственной информационной системы. Была построена инфологическая модель системы.

Были рассмотрены различные среды разработки. После их анализа была выбрана платформа «1С:Предприятие 8.3», так как она наиболее полно соответствует всем требованиям, предъявленным к разработке данной системы.

Произведены расчеты по ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

В ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки данного программного решения. Затраты на разработку проекта составляют 90 540,78 руб., общие эксплуатационные затраты 54 668,80 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 171 620,41 руб., коэффициент экономической эффективности равен 1,89, срок окупаемости – 0,52 года. Проведенные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для организации.

Рассмотрены основные параметры по безопасности рабочей аудитории ЮТИ ТПУ, которые полностью соответствует нормам СанПиН.

Таким образом, в ходе выполнения бакалаврской работы были решены все поставленные задачи. Система отвечает стандартам и требованиям, предъявляемым к современным системам подобного рода. Кроме того, разработанная информационная система имеет возможность доработки в будущем.

Список публикаций по теме исследования представлен в пояснительной записке.

Список публикаций студента

1 Евстафьев С.Н. Исследование процесса учета и анализа развития электронного обучения в ЮТИ ТПУ» // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи. В 2-х томах. Том 1 / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – С.355-357.

2 Евстафьев С.Н. Анализ моделей автоматизированных учебных систем // Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Юрга, 19-20 Ноября 2015. - Томск: ТПУ, 2015 - С. 310-311.

3 Лызин И.А., Агаджанян В.Д., Черняева Н.В., Молнин С.А., Евстафьев С.Н. Информационная система учета и анализа работы студентов с сетевыми электронными ресурсами [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» №4 2014 год, Режим доступа: <http://www.science-education.ru/118-14316>.

4 Евстафьев С.Н. Исследование принципов разработки обучающих игр для школьников / Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых/ Юргинский технологический институт. Томск: Изд-во Томского политехнического университета. 2014. С. 68-70.

5 Евстафьев С.Н. Анализ принципов разработки обучающих игр для школьников / Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении. 2014.

6 Картуков К.С., Лызин И.А., Агаджанян В.Д., Молнина Е.В., Евстафьев С.Н. Комплексный подход к проблеме формирования информационно-коммуникационной компетентности обучающихся [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» №4 2014 год, Режим доступа: <http://www.science-education.ru/118-14355>.

7 Черняева Н.В., Молнин С.А., Молнина Е.В., Евстафьев С.Н. Исследование моделей и алгоритмов формирования и оценки информационно-коммуникационных компетенций обучаемых [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» №4 2014 год, Режим доступа: <http://www.science-education.ru/118-14279>.

8 Евстафьев С.Н. Формирование компетенций у школьников через ресурсы IT-университета / Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле. 2014 <http://portal.tpu.ru:7777/science/konf/resurs/proceedings/2014> Том 3

9 Лызин И.А., Агаджанян В.Д., Молнин С.А., Евстафьев С.Н. Исследование проблем формирования базовых информационно-коммуникационных компетенций учащихся школ // Измерение, контроль, информатизация: материалы XV Международной научно-технической конференции, Барнаул, 23 Апреля 2014. - Барнаул: АлтГТУ, 2014 - С. 173-175.

10 Лызин И.А., Агаджанян В.Д., Молнин С.А., Евстафьев С.Н. Комплексный подход к проблеме формирования и оценки базовых информационно - коммуникационных компетенций учащихся // Ползуновский вестник. - 2014 - №. 2. - С. 150-153.

11 Картуков К.С., Лызин И.А., Агаджанян В.Д., Евстафьев С.Н. Выбор критериев и моделей оценки личностных качеств и компетентности обучаемых // Математика в естественнонаучных исследованиях: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 9-10 Октября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 345-348.

Список использованных источников

1 Гребенюк И. И., Голубцов Н. В., Кожин В. А., Чехов К. О., Чехова С. Э., Фёдоров О. В., Анализ инновационной деятельности высших учебных заведений России [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.monographies.ru/ru/book/section?id=4715>.

2 Андриюшкова О.В. Перспективы развития электронного обучения [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ido.nstu.ru/publications/перспективы-развития-электронного-о/>.

3 Молнина Е.В., Димитриченко М.Ю., Мазеин А.И. Коммуникационная среда Moodle – эффективный инструмент для разработки образовательных курсов ВУЗа. Импульс - 2009, труды VI Всероссийской НПК студентов, молодых ученых и предпринимателей в сфере экономики, менеджмента и инноваций (с международным участием), г. Томск, 2009.– С.162-166.

4 Соловьев М.А., Качин С.И., Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Стратегии развития электронного обучения в техническом вузе [Электронный ресурс]// Высшее образование в России . 2014. №6. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/strategii-razvitiya-elektronnogo-obucheniya-v-tehnicheskom-vuze> (дата обращения: 18.06.2016).

5 Электронное обучение в ТПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru:7777/eL/system_earning_TPU (дата обращения: 22.05.2017).

6 Е.В. Молнина, А.В. Шокарев. «О необходимости осознания новых условий развития профессиональной компетентности преподавателя высшей школы»// «Современные наукоемкие технологии». – №5-3. – 2016. – с.463-467.

7 1С:Электронное обучение. Конструктор курсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://v8.1c.ru/elo/wizard/> (дата обращения: 04.05.2017).

8 Виртуальная библиотека Delphi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rulit.me/books/virtualnaya-biblioteka-delphi-read-395467-38.html> (дата обращения: 22.05.2017).

9 Аббакумов И.С., Безаева Л.Г., Домрачев С.А. Информационные технологии управления. Компьютерный практикум: Учебное пособие - 2-е изд. / Аббакумов И.С., Безаева Л.Г., Домрачев С.А.. – М.: РАГС, 2009. – С. 206.

10 Радченко, М. Г. Инструменты создания тиражируемых приложений «1С:Предприятия 8.2» / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. - М.: ООО «1С-Публишинг», 2011. - 194 с.: ил. - ISBN 978-5-9677-15549.

11 Михайлов, С.Е. 1С-программирование как дважды два: самоучитель / С.Е.Михайлов. - СПб.: Тритон, 2011. - 173 с. - ISBN 5-94608-001-6.

12 Продукты фирмы 1С [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.1c.ru/>.

13 Габец А.П. 1С:Предприятие 8.2. Простые примеры разработки: учебное пособие / А.П. Габец, Д.И. Гончаров. - М.: ООО «1С - Публишинг», 2012. - 437с. - ISBN 978-5-9677-0901-2.

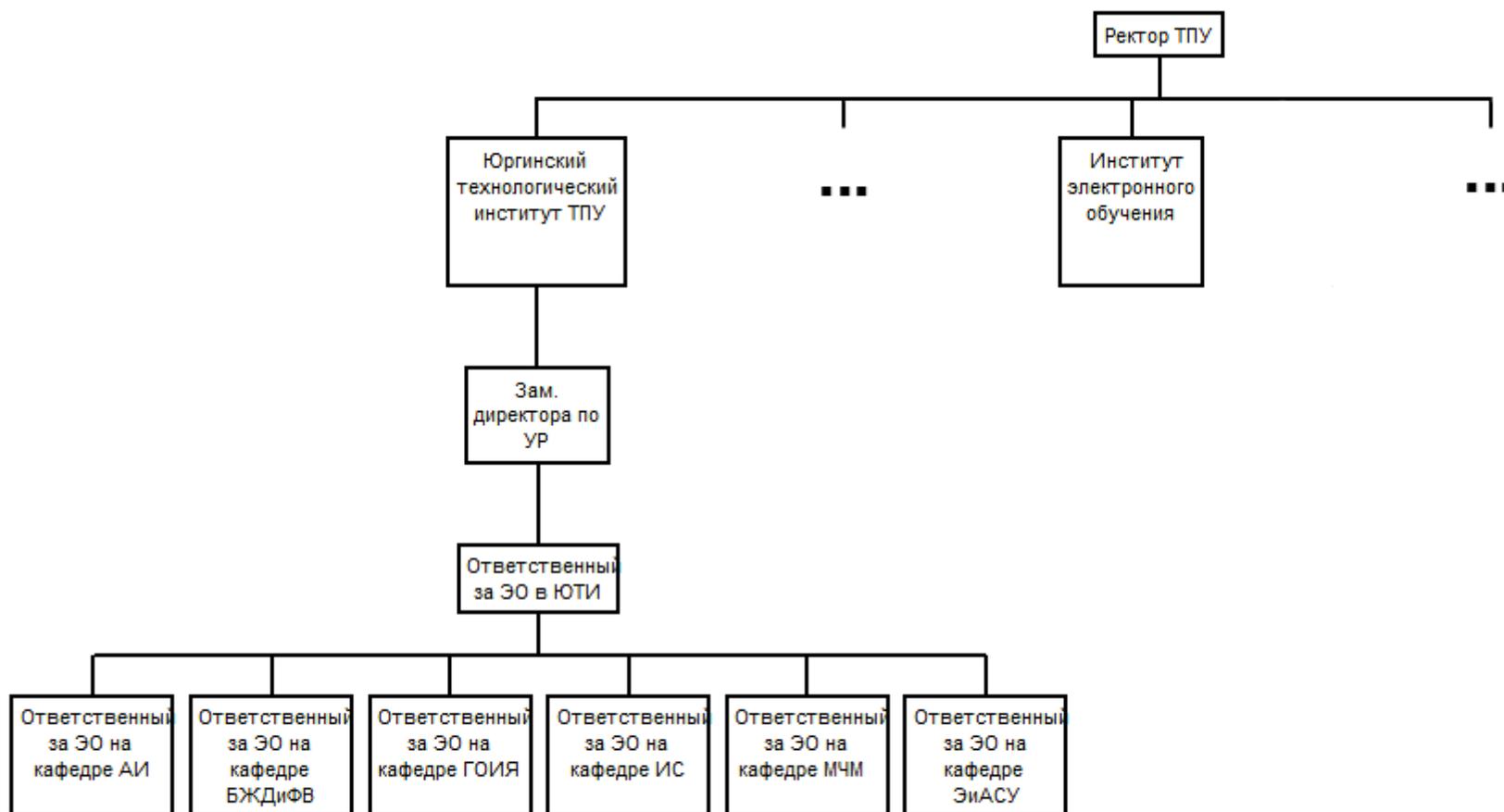
14 Кузнецов И., Радченко М. 1С: Предприятие 8.1. Конфигурирование и администрирование. – М.: 1С Публишинг, 2008. – 939с.

15 Справочник [Электронный ресурс]. – 1С:Предприятие 8. Режим доступа: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000168.htm (дата обращения: 22.05.2017).

16 Концепция пользовательского интерфейса [Электронный ресурс]. – 1С:Предприятие 8. Режим доступа: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000444.htm (дата обращения: 22.05.2017).

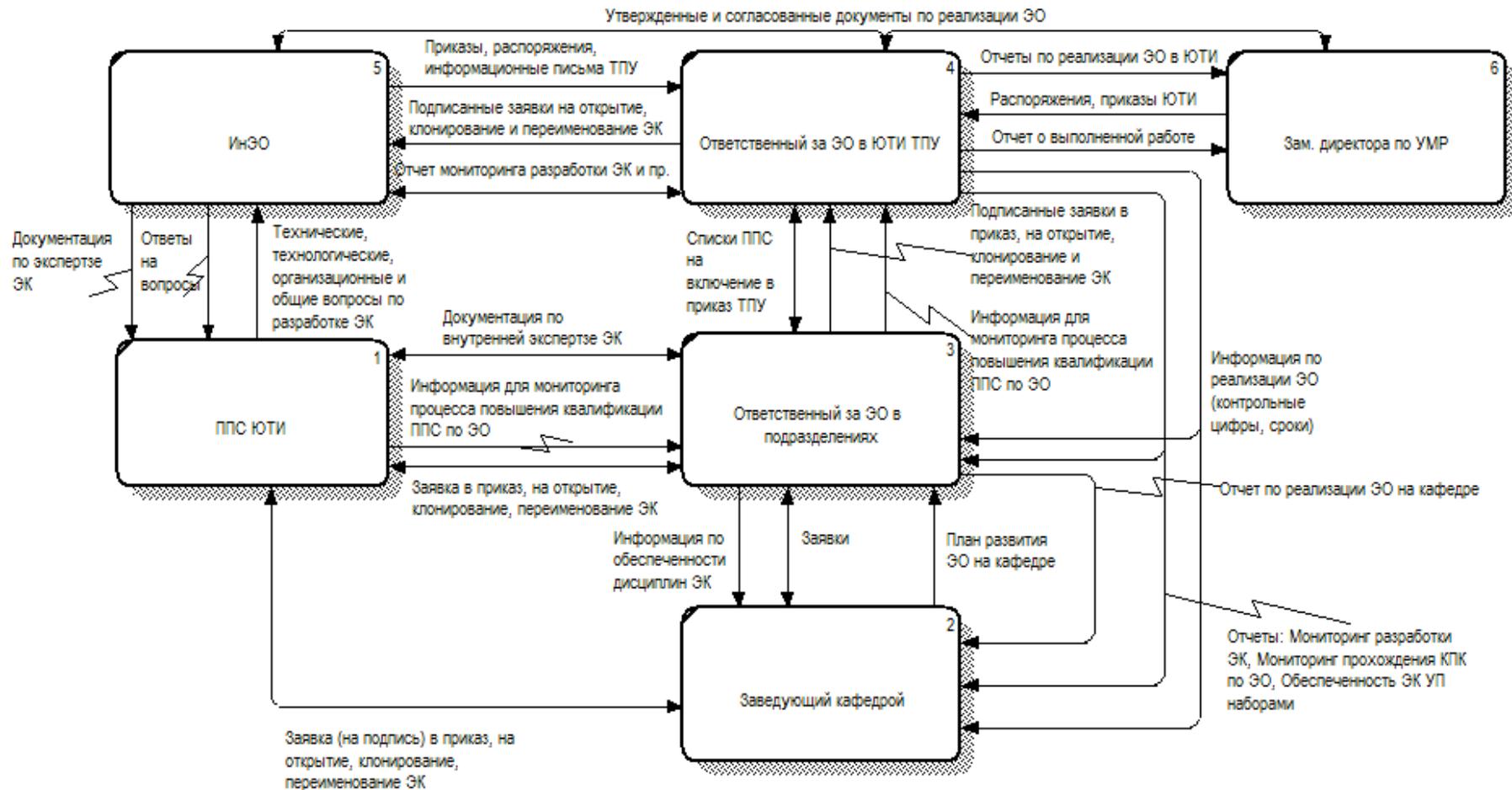
Приложение А

Подразделения ТПУ и ЮТИ, участвующие в процессе реализации электронного обучения



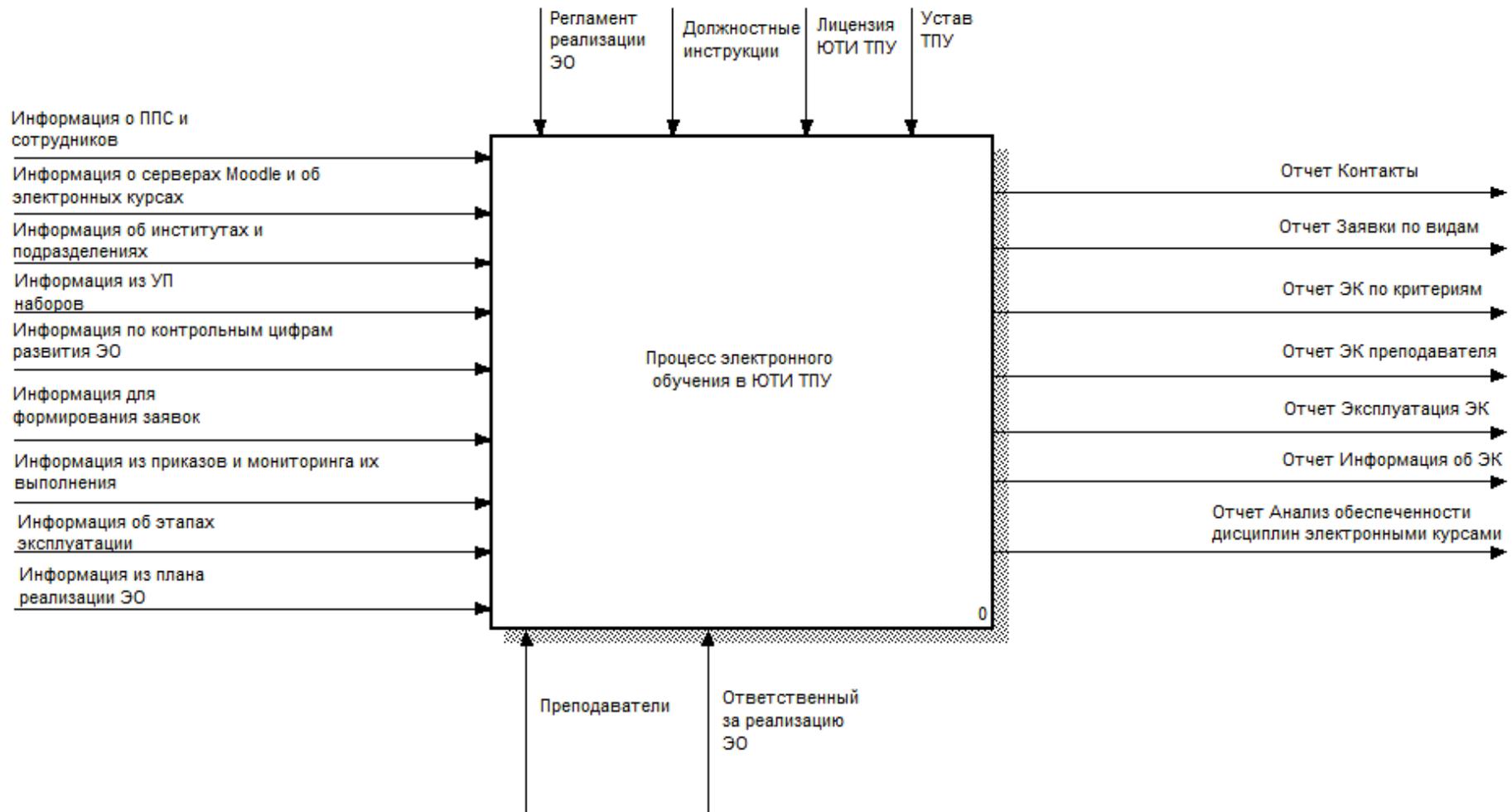
Приложение Б

Схема документооборота процесса



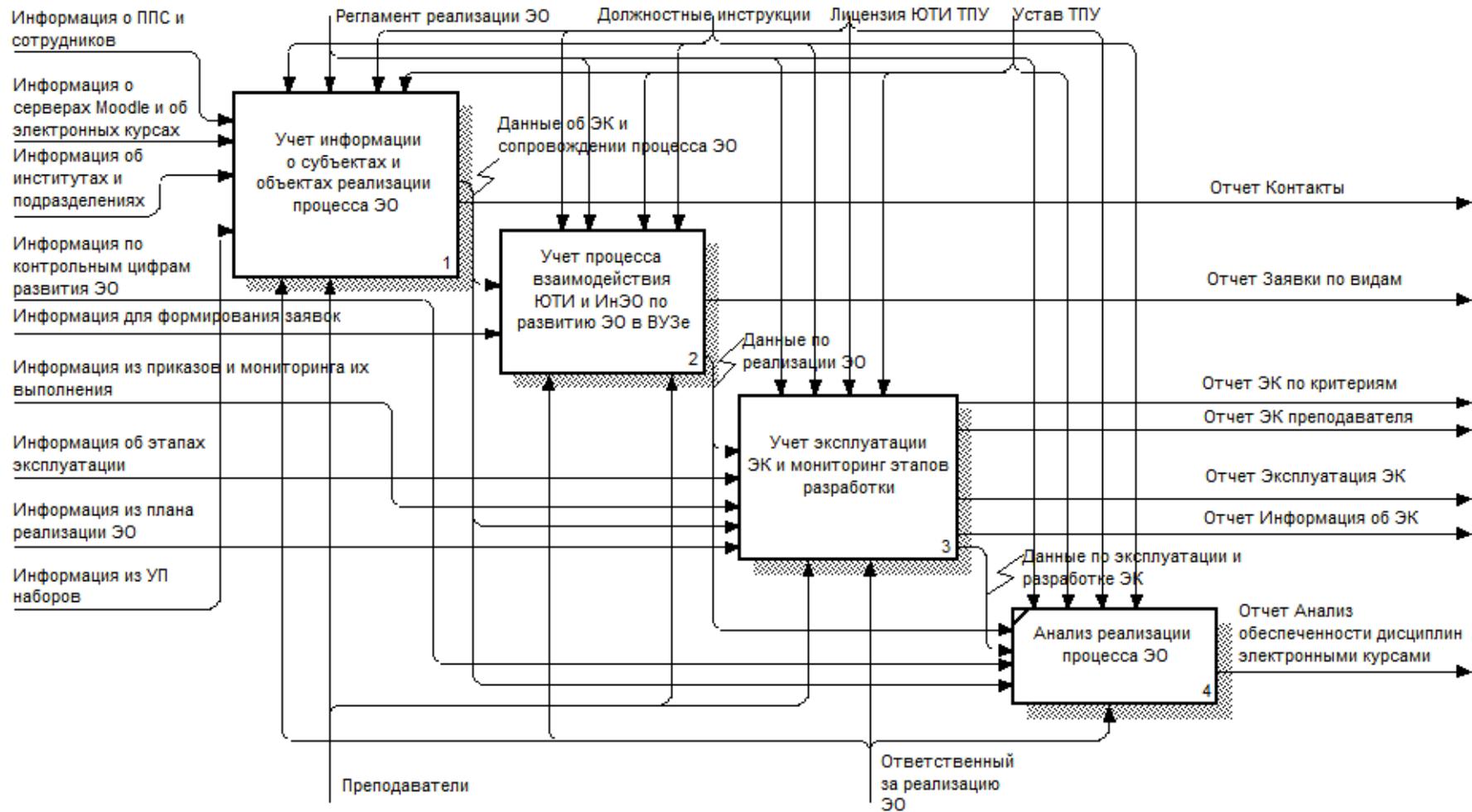
Приложение В

Модель IDEF0



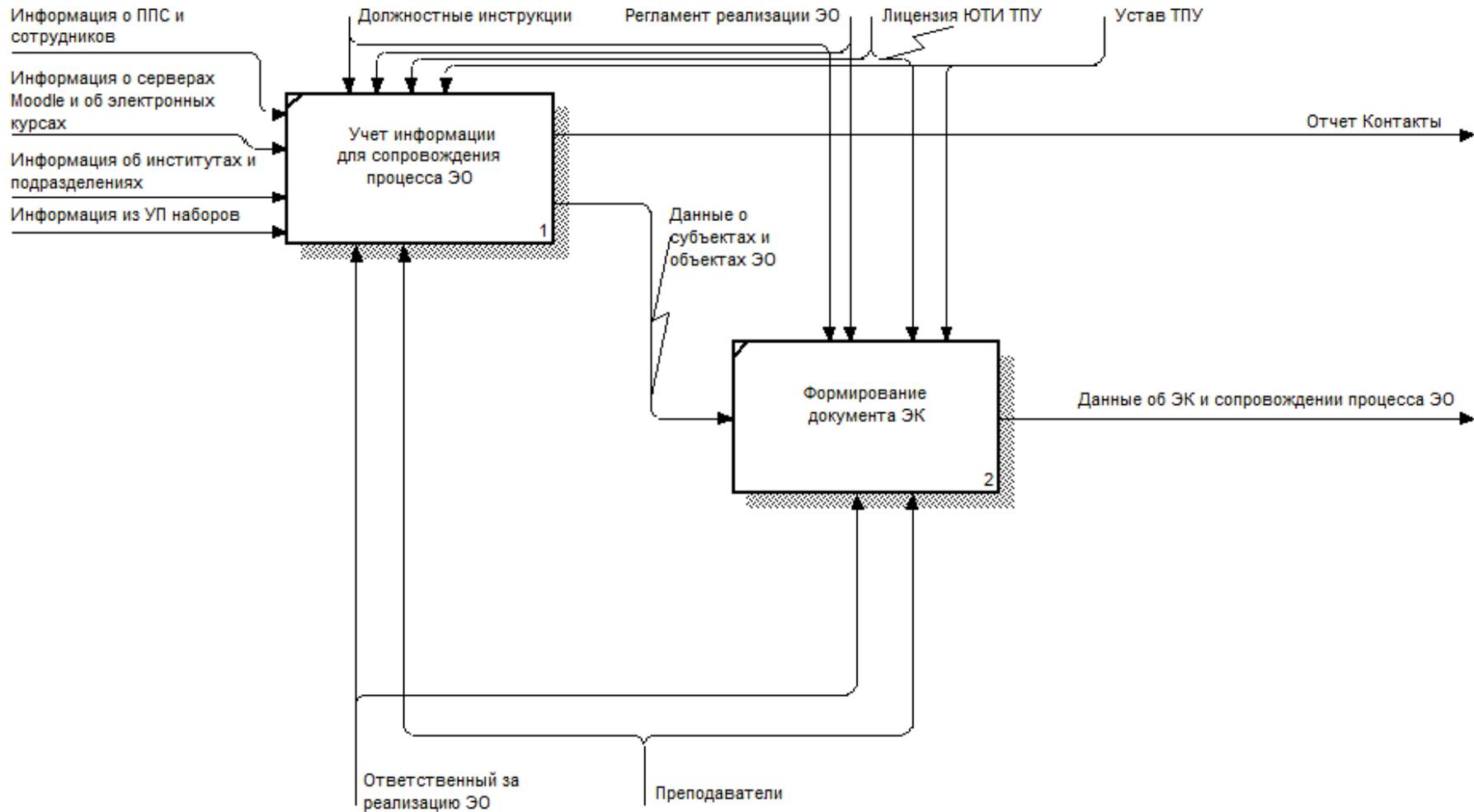
Приложение Г

Декомпозиция модели IDEF0 по функциям



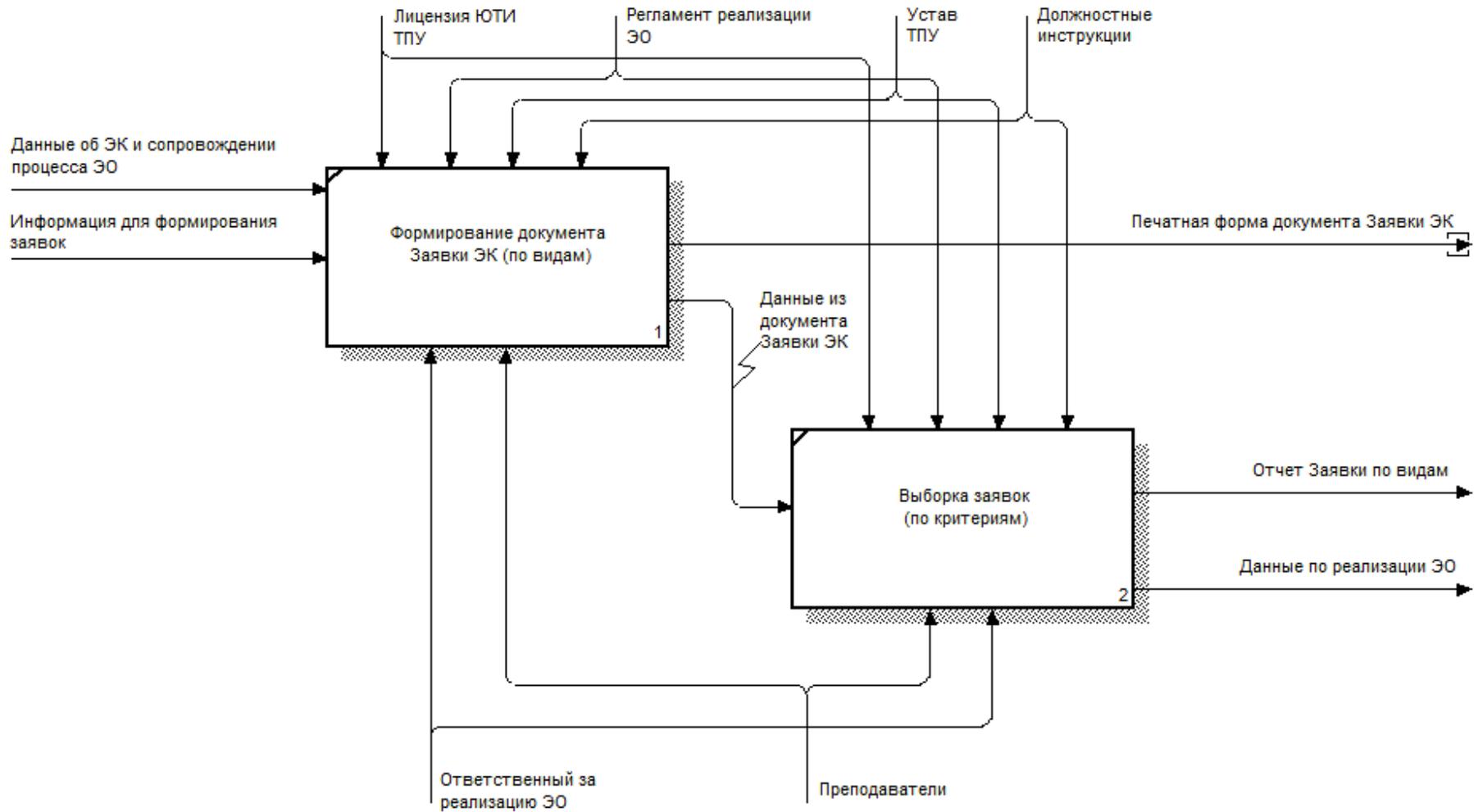
Приложение Д

Декомпозиция модели IDEF0 «Учет информации о субъектах и объектах реализации процесса ЭО»



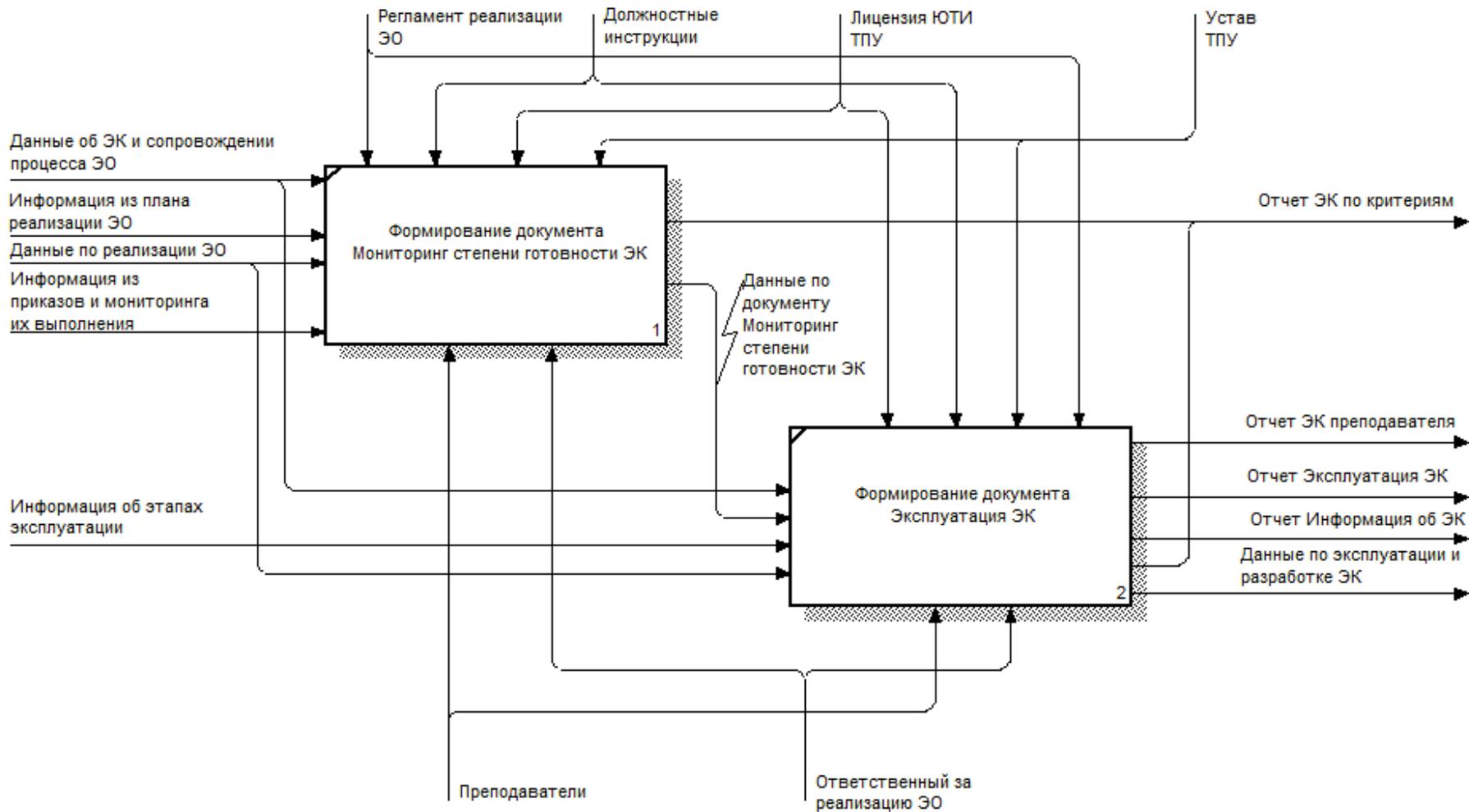
Приложение Е

Декомпозиция модели IDEF0 «Учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию ЭО в ВУЗе»



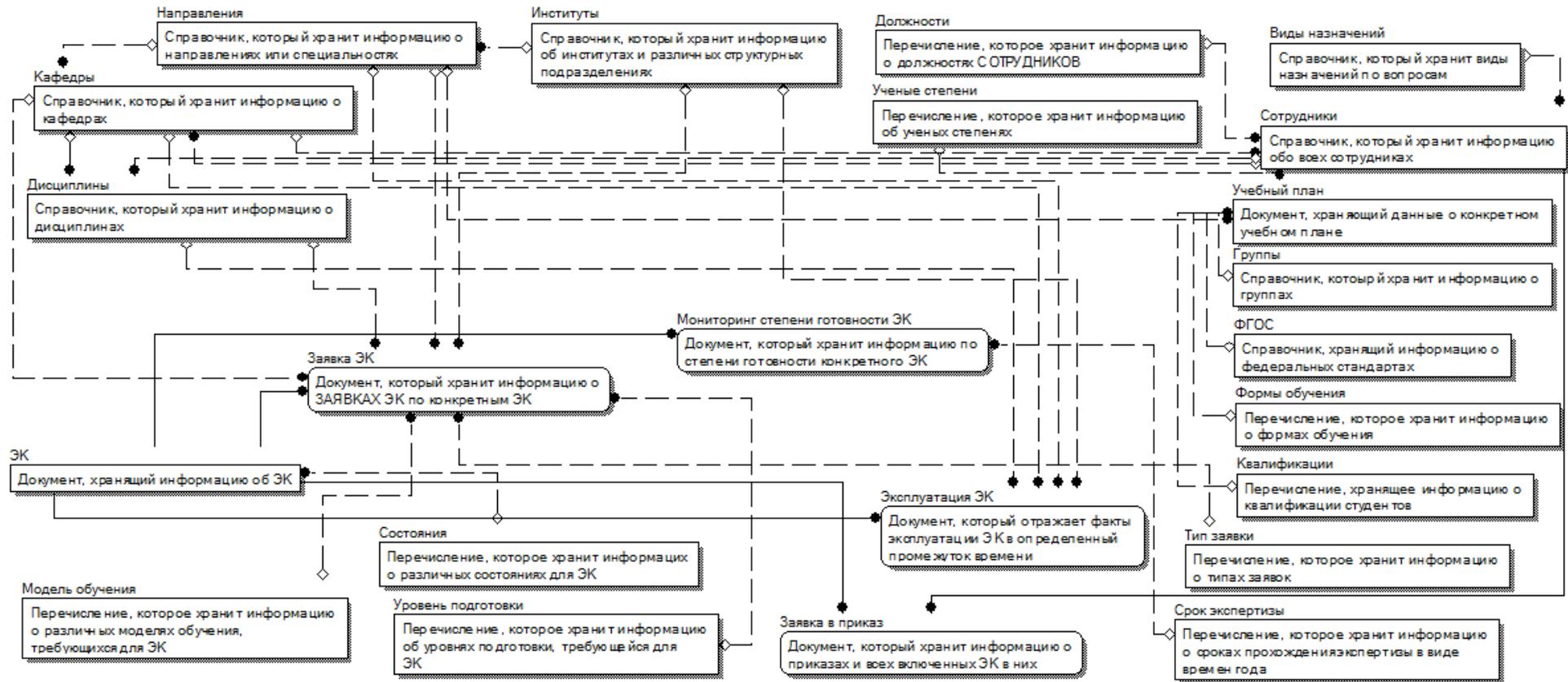
Приложение Ж

Декомпозиция модели IDEF0 «Учет эксплуатации ЭК и мониторинг этапов разработки»



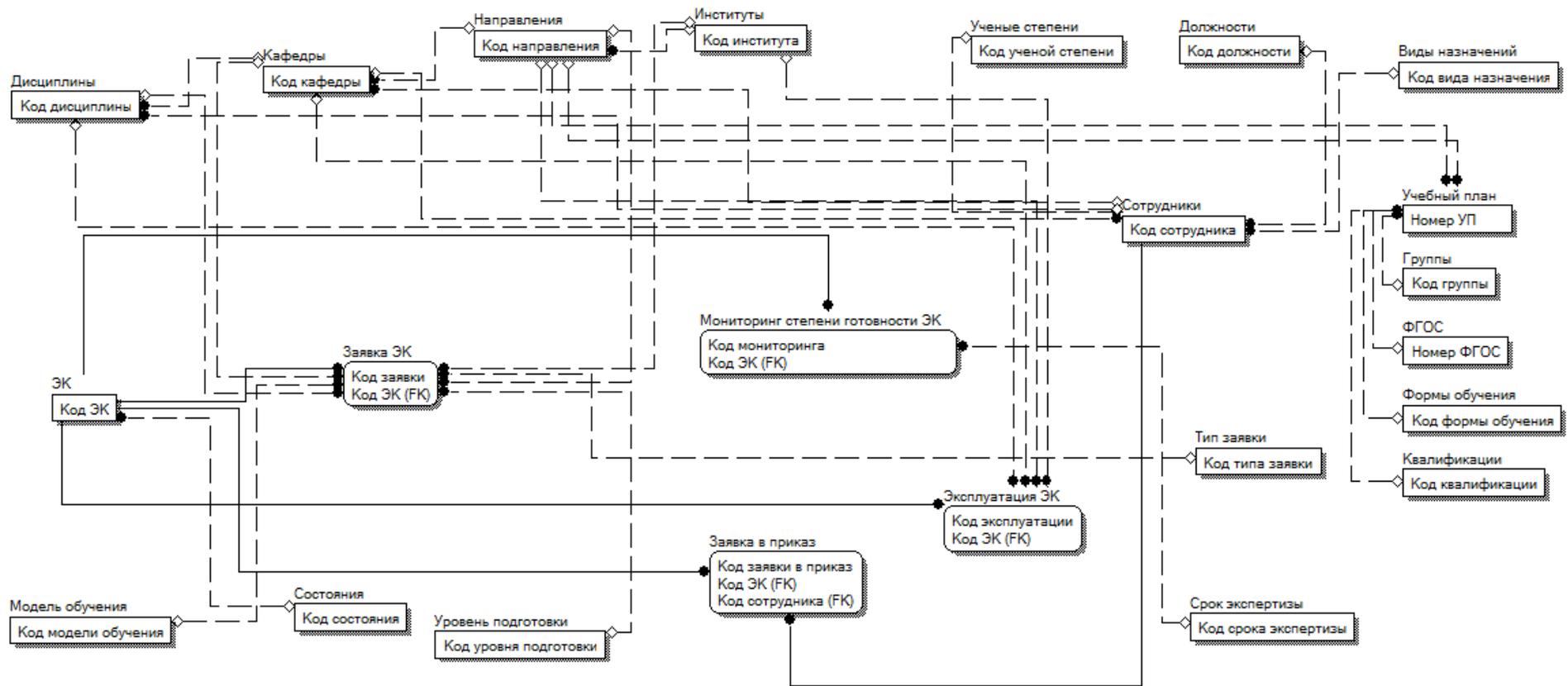
Приложение К

Инфологическая модель (Уровень определений)



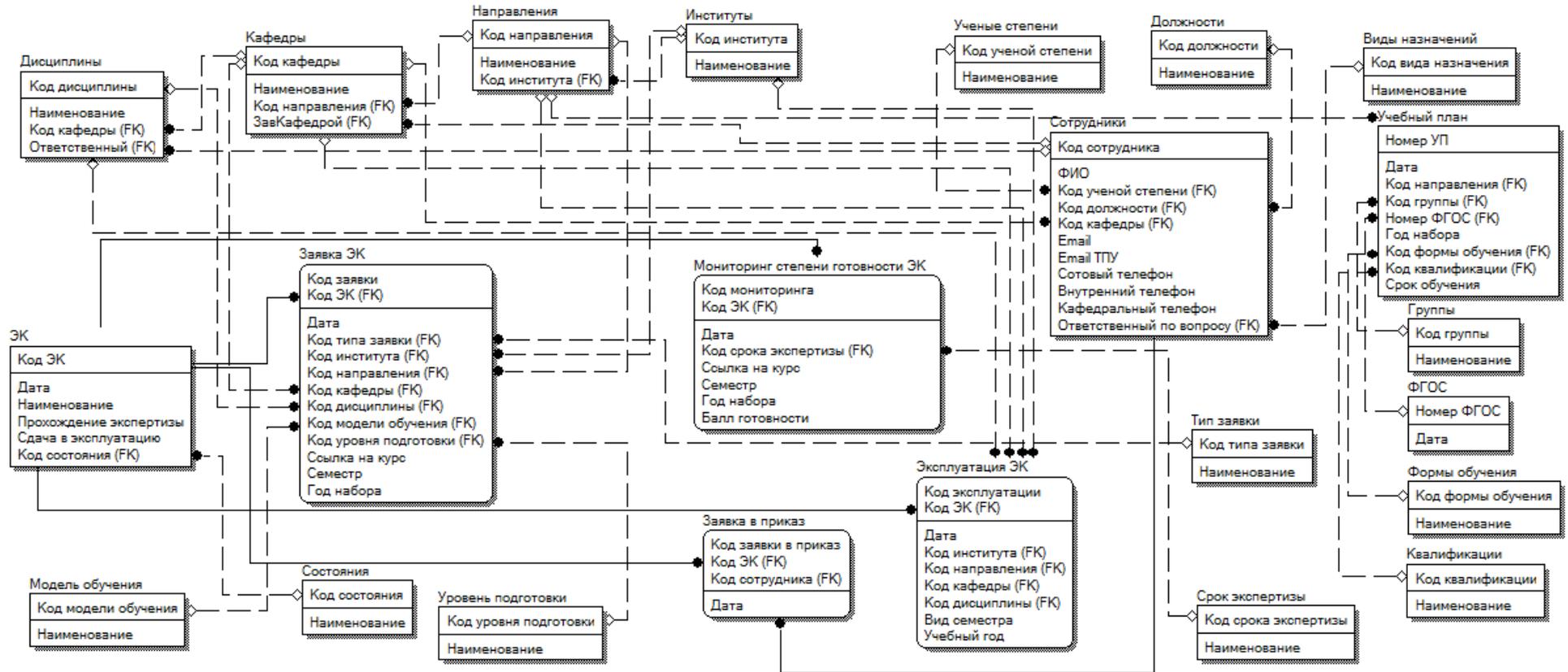
Приложение Л

Инфологическая модель (Уровень ключей)

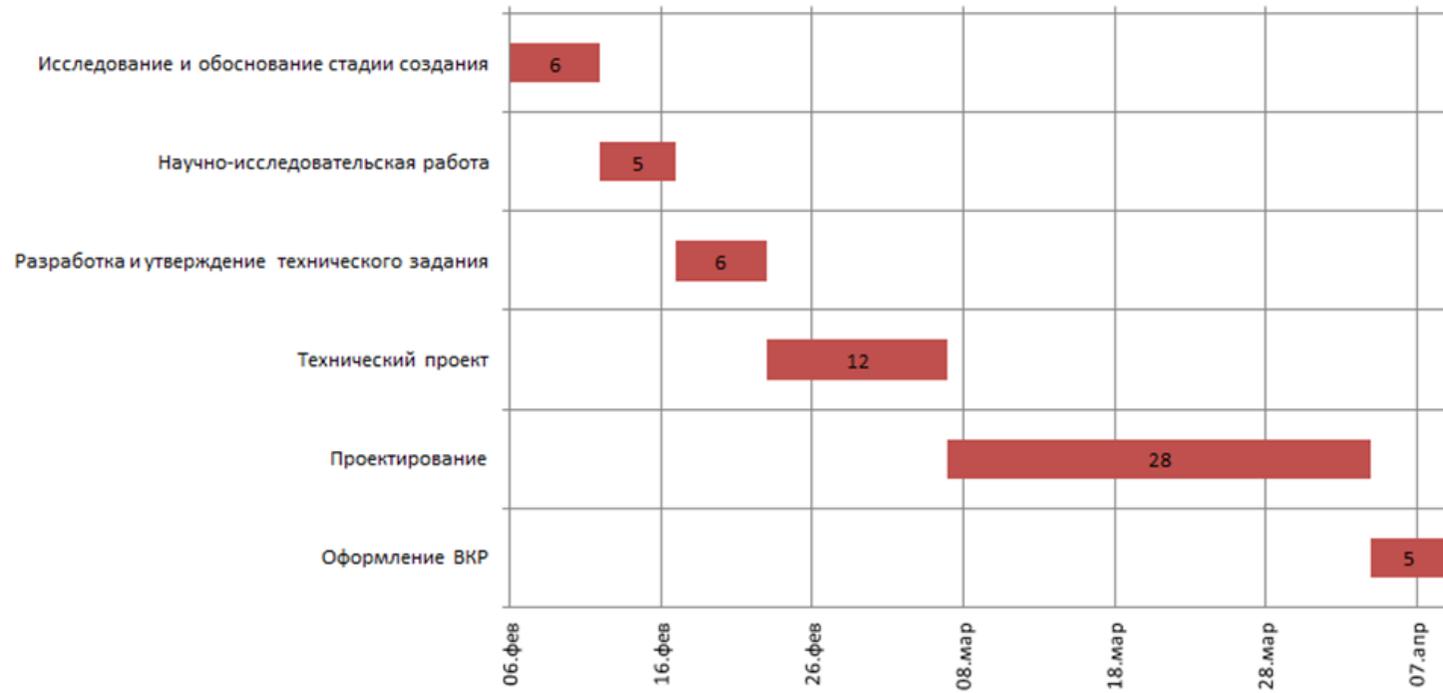


Приложение М

Инфологическая модель (Уровень атрибутов)

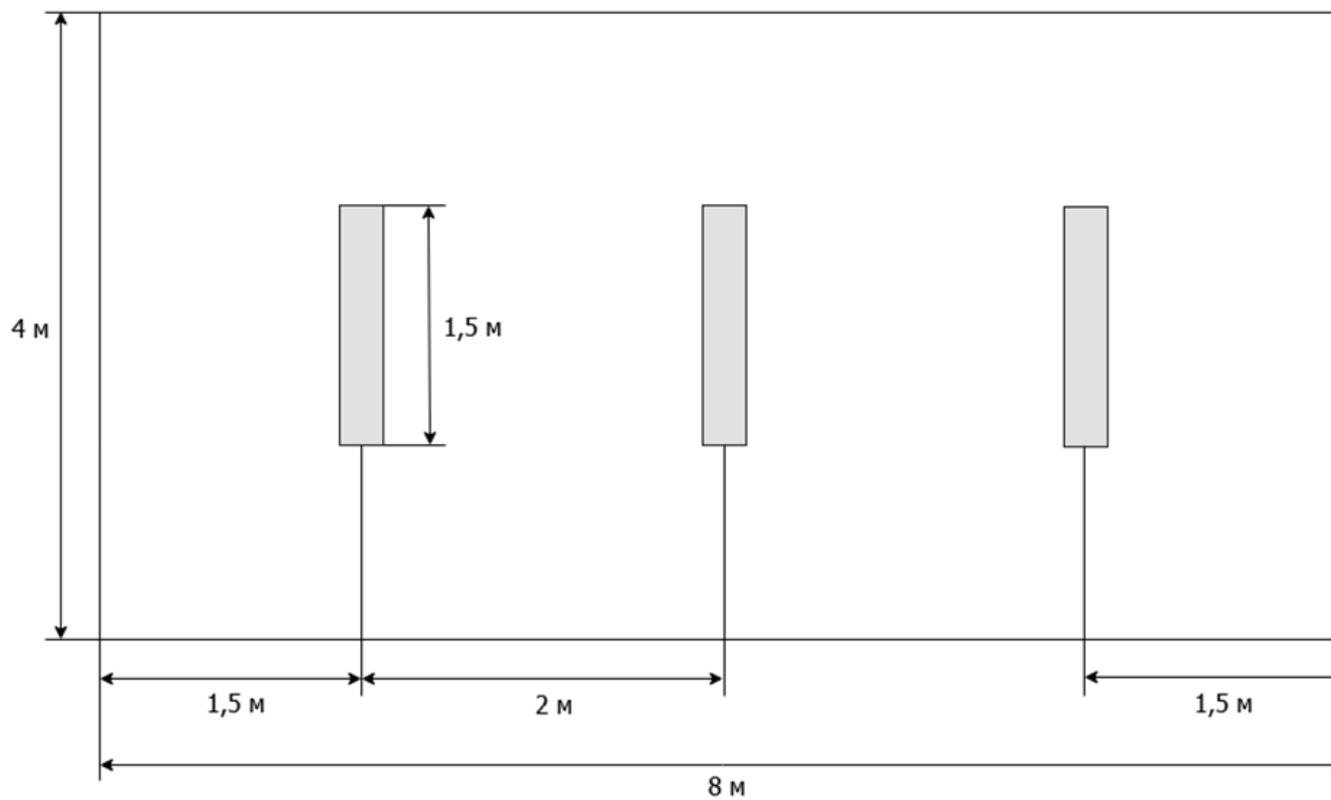


Приложение Н Диаграмма Ганта

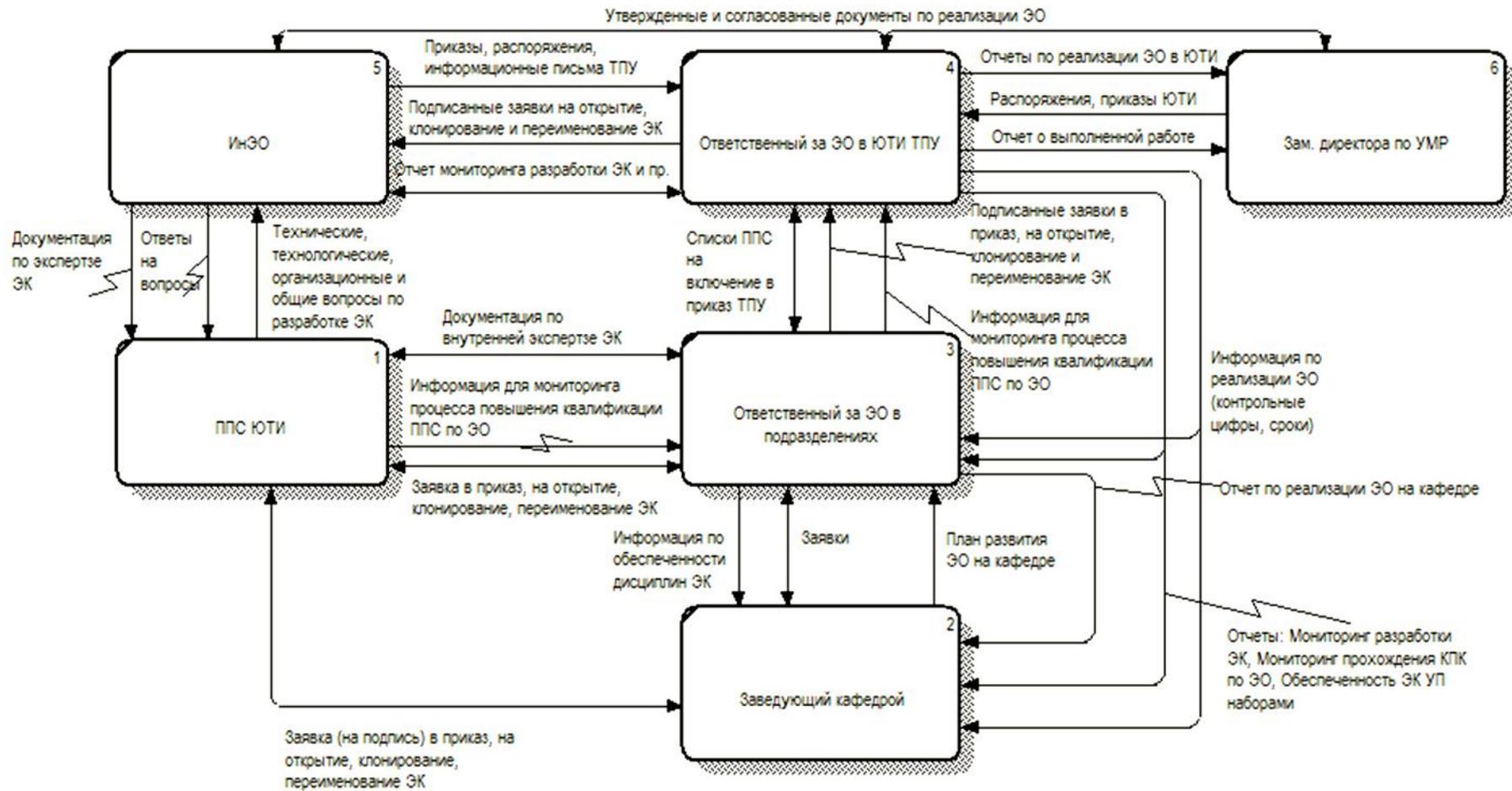


Приложение П

План расположения светильников в рабочем помещении



Документооборот процесса



Входная, выходная информация, функции ИС

Входная информация

- информация о ППС и сотрудниках
- информация о серверах Moodle и об электронных курсах
- информация об институтах и подразделениях
- информация по контрольным цифрам развития ЭО
- информация для формирования заявок
- информация из приказов и мониторинга их выполнения
- информация об этапах эксплуатации
- информация об изменении структуры ЮТИ и увольнении сотрудников
- информация из плана реализации ЭО
- информация из УП наборов



Функции системы

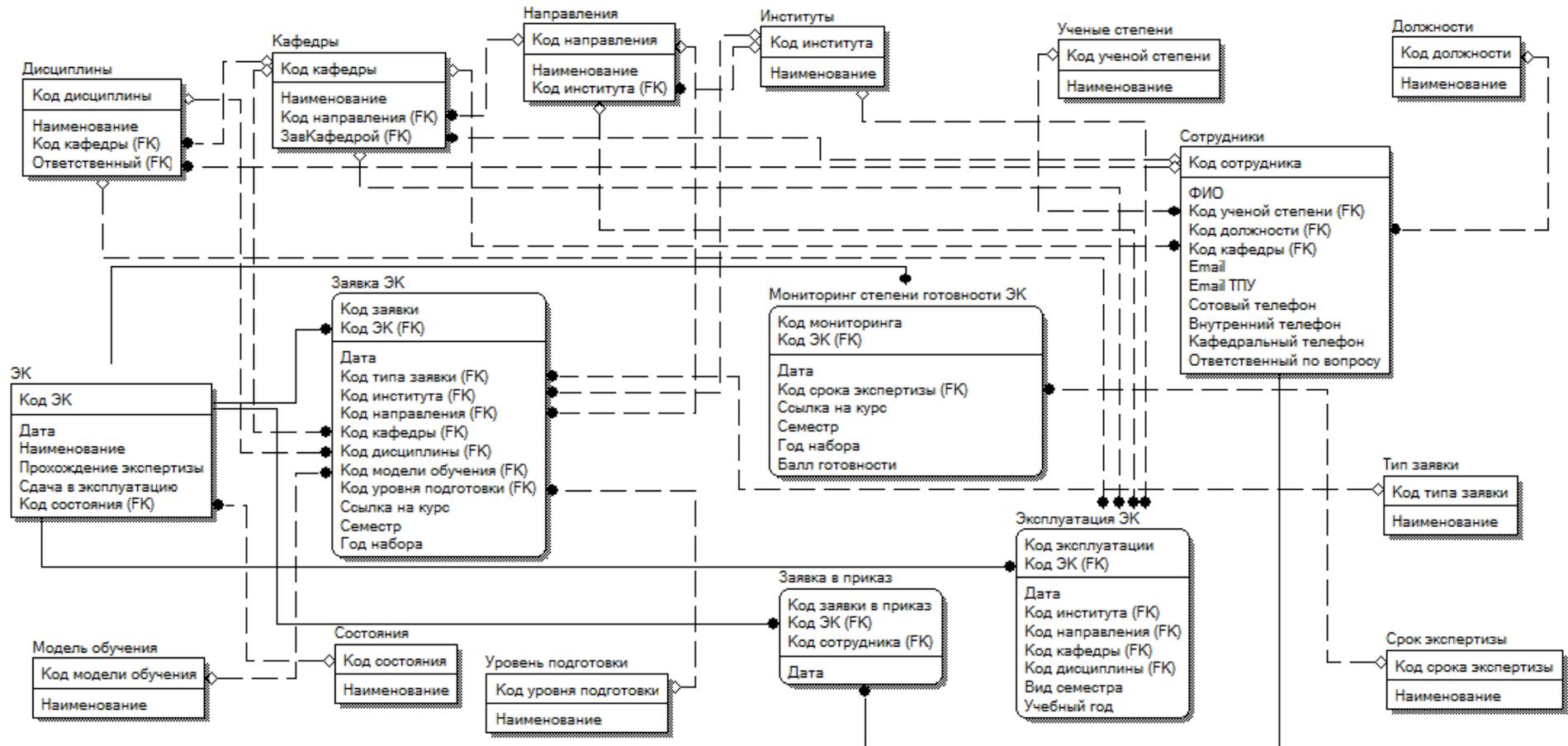
- учет информации о субъектах и объектах реализации процесса электронного обучения
- учет процесса взаимодействия ЮТИ и ИнЭО по развитию электронного обучения в ВУЗе
- учет эксплуатации электронных курсов и мониторинг этапов разработки
- анализ реализации процесса электронного обучения



Выходная информация

- отчет Контакты
- отчет Заявки по видам
- отчет ЭК по критериям
- отчет ЭК преподавателя
- отчет Эксплуатация ЭК
- отчет Информация об ЭК
- отчет Анализ обеспеченности дисциплин электронными курсами

Инфологическая модель



Структура интерфейса ИС

