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 оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления «Прикладная информатика» ЮТИ ТПУ»

УДК 004.65:378-057.87

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В41	Гнедаш Дмитрий Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. 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 БЖДиФВ	Валуев Д.В.	к.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2018 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
	Профессиональные компетенции
Р1	Применять базовые и специальные естественно-научные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
Р2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационно-коммуникационных технологий для решения междисциплинарных инженерных задач.
Р3	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.
Р4	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
Р5	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
Р6	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
Р7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
Р8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
Р9	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.
Р10	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
Р11	Демонстрировать знание правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, осведомленность в вопросах охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.
Р12	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

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

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ИС
_____ Захарова А.А.
«__» _____2018г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
17В41	Гнедашу Дмитрию Владимировичу

Тема работы:

«Информационная система оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ»	
Утверждена приказом проректора-директора (директора) (дата, номер)	30.01.2018 № 11/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2018

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные к работе	Отчет по преддипломной практике. Информационная система выполняет функции: 1. Формирование «ФОС»; 2. Оценка сформированности компетенций; 3. Анализ сформированности компетенций.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	4. Обзор литературы; 5. Объект и методы исследования; 6. Разработка информационной системы (теоретический анализ; инженерные расчеты; разработка конструкции; технологическое, организационное проектирование) 7. Результаты проведенной разработки; 8. Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

	9. Раздел «Социальная ответственность»
Перечень графического материала	1. Документооборот задачи 2. Входная, выходная информация, функции информационной системы 3. Инфологическая модель 4. Структура интерфейса ИС

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Ассистент кафедры ЭиАСУ Нестерук Д.Н.
«Социальная ответственность»	Доцент кафедры БЖДЭиФВ Валуев Д.В.

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
Ст. преподаватель кафедры ИС	Молнина Е.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В41	Гнедаш Дмитрий Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
17В41	Гнедашу Дмитрию Владимировичу

Институт	**ЮТИ ТПУ**	**Кафедра**	**ИС**
Уровень образования	**Бакалавр**	**Направление/специальность**	**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 - 25000 рублей* *2.Приобретение программного продукта – 11000 руб*
2. *Нормы и нормативы расходования ресурсов*	*1.Оклад программиста 11200 рублей, оклад руководителя 13000 рублей.* *2. Срок эксплуатации – 4 года.* *3.Норма амортизационных отчислений – 25%* *4.Ставка 1 кВт на электроэнергию – 5,30 рублей*
3. *Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования*	*1.Социальные выплаты – 30%* *2.Районный коэффициент – 30%.*
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. *Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)*	*Произведена оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)*
2. *Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР*	*Сформирован план и график разработки и внедрения ИР*
3. *Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР*	*Обоснованы необходимые инвестиции для разработки и внедрения ИР*
4. *Составление бюджета инженерного проекта (ИП)*	*Составлен бюджет инженерного проекта (ИП)*
5. *Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков*	*Произведена оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков*
Перечень графического материала	
1. *График потребителя (представлено на слайде)* 2. *График разработки и внедрения ИР (представлено на слайде)* 3. *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 Дмитрий Николаевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В41	Гнедаш Дмитрий Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
17В41	Гнедашу Дмитрию Владимировичу

Институт	**ЮТИ ТПУ**	**Кафедра**	**ИС**
Уровень образования	**Бакалавр**	**Направление**	**09.03.03 «Прикладная информатика»**

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. *Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:* – *вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения).*	Объектом проведенного исследования является рабочая аудитория сотрудника Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета. Вредные проявления факторов производственной среды: 1. Производственные метеоусловия; 2. Параметры трудовой деятельности (электромагнитное излучение); 3. Освещение.
2. *Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме: «Информационная система учета и анализа деятельности автошколы «Академия вождения»*	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля». ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах". СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы». ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в РФ. – М.: Министерство РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2003. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Минздрав России, 2003.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
3. *Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:* – *физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;* – *действие фактора на организм человека;* – *приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);* – *предлагаемые средства защиты (сначала коллективной*	Выявленные вредные факторы: производственное освещение, электромагнитные излучения, отклонение показателей микроклимата в помещении.

защиты, затем – индивидуальные защитные средства)	
4. *Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности* – *механические опасности (источники, средства защиты;* – *термические опасности (источники, средства защиты);* – *электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты);* – *пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)*	Выявленные опасные факторы: воздействие шума на организм, электробезопасность, пожароопасность, защита пользователей компьютерной техники.
5. *Охрана окружающей среды.*	Необходима отправка на переработку бумажных отходов.
6. *Защита в чрезвычайных ситуациях.*	Возможные чрезвычайные ситуации на объекте: пожар, землетрясение.
7. *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) Закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» №86 – ФЗ от 21.12.1994 г. Постановление Коллегии Администрации Кемеровской области от 07.12.2011 № 560 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Улучшение условий и охраны труда, профилактика профессиональной заболеваемости в Кемеровской области»
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	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	Валуев Д.В.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В41	Гнедаш Дмитрий Владимирович		

Abstract

Bachelor's qualification work contains 99 pages, 28 figures, 10 tables, 20 sources, 9 applications.

Keywords: information system, assessment, competence, discipline, work program, evaluation event, level of formation, report, document.

The object of the study is the process of accounting, evaluation and analysis of the level of competence of students of the direction of Applied Informatics YUTI TPU.

The purpose of the work is to develop an information system for assessing and analyzing the level of competence of students of the direction of Applied Informatics of the YUTI TPU.

In the course of the study, a theoretical analysis, a review of analogues, design and development of the information system, as well as the economic effect of the introduction of this system in the organization was determined.

As a result, an information system has been developed that implements the main functions: the formation of the Fund of evaluation funds, the assessment of the formation of competencies, the analysis of the formation of competencies.

The environment was the development of "1C: Enterprise 8.3 subject".

The degree of forms of implementation: all Experienced operation.

Field of application: implementation of the University competence-based approach to the base in education, defined by the Fund of the Federal year of the state measure of education all the standard Fund of the third generation, in institutions of higher education all professional education.

Economic measure the efficiency of the type of work: the reduction was temporary, these labor and financial costs only for all accounting were also estimated. The payback period is 3 years.In the whole year the workplace to be the course of the user forms meets the standards of the University and safety standards only.

Реферат

Бакалаврская квалификационная работа содержит 99 страниц, 28 рисунков, 10 таблиц, 20 источников, 9 приложений.

Ключевые слова: информационная система, оценка, компетенция, дисциплина, рабочая программа, оценочное мероприятие, уровень сформированности, отчет, документ.

Объектом исследования является процесс учета, оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ.

Цель работы – разработка информационной системы для оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ.

В процессе исследования проводился теоретический анализ, обзор аналогов, проектирование и разработка информационной системы, а также определялся экономический эффект внедрения данной системы в организации.

В результате разработана информационная система, реализующая основные функции: формирование фонда оценочных средств, оценку сформированности компетенций, анализ сформированности компетенций.

Среда разработки: «1С: Предприятие 8.3».

Степень внедрения: Опытная эксплуатация.

Область применения: реализация компетентностного подхода в образовании, определенного федеральным государственным образовательным стандартом третьего поколения, в учреждениях высшего профессионального образования.

Экономическая эффективность работы: снижение временных, трудовых и финансовых затрат по учету и оценке. Срок окупаемости – 3 года.В целом рабочее место пользователя удовлетворяет стандартам и нормам безопасности.

Сокращения

ИС – информационная система;

БД – база данных;

УП – учебный план;

РП – рабочая программа;

ООП – основная общеобразовательная программа;

ФГОС ВПО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования;

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;

ИКК – информационно-коммуникационная компетентность;

ФОС – фонд оценочных средств;

ПО – программное обеспечение.

Оглавление

С.

Введение……... 14

1 Обзор литературы……..... 16

2 Объект и методы исследования…….. 20

2.1 Анализ деятельности организации…….. 20

2.2 Задачи исследования……. 23

2.3 Поиск инновационных вариантов……... 26

3 Расчеты и аналитика…… 30

3.1 Теоретический анализ……... 30

3.2 Инженерный расчет…….. 30

3.3 Конструкторская разработка…… 32

3.4 Технологическое проектирование……... 35

3.5 Организационное проектирование…….. 50

4 Результаты проведенного исследования (разработки)……. 53

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение…….. 55

5. 1 Планирование комплекса работ по разработке проекта, оценка трудоемкости и определение численности исполнителей…… 55

5.2 Анализ структуры затрат проекта……... 59

5.3 Затраты на внедрение ИС……. 63

5.4 Расчет экономического эффекта от использования ПО……..... 64

5.5 Заключение по технико-экономическому обоснованию проекта……. 66

6 Социальная ответственность……... 67

6.1 Описание рабочего места……..……... 67

6.2 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды…….…….…….…… 67

6.3 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды…….…….……... 70
6.4 Охрана окружающей среды….…….…….…….…….. 72
6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях……. 73
6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности……... 74
6.7 Заключение по разделу 6……..... 79
Заключение…….. 80
Список публикаций студента……..... 83
Список использованных источников…… 84
Приложение А Документооборот организации……... 87
Приложение Б Движение информационных потоков…….. 88
Приложение В Контекстная модель IDEF0…….. 89
Приложение Г Декомпозиция диаграммы IDEF0 по функциям……. 90
Приложение Д Декомпозиция функции «Формирование ФОС»……... 91
Приложение Е Декомпозиция функции «Оценка сформированности компетенций»……... 92
Приложение Ж Декомпозиция функции «Анализ сформированности компетенций»……..... 93
Приложение З Сущности и атрибуты инфологической модели……... 94
Приложение И Инфологическая модель……..... 97
Приложение К Комплекс работ по разработке проекта…….. 98
Приложение Л Диаграмма Ганта……... 99
CD-диск 700 MB с программой…… .В конверте
Графический материал……... На отдельных листах
Документооборот задачи…….. Демонстрационный лист 1
Входная, выходная информация, функции ИС…..... Демонстрационный лист 2

Инфологическая модель……Демонстрационный лист 3
Структура интерфейса ИС……Демонстрационный лист 4

Введение

Внедрение Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения приводит к изменению образовательной политики и практики работы всех высших учебных заведений в соответствии с компетентностным подходом. В основе этих изменений лежит переструктуризация всех учебных программ и переход к оцениванию уровня подготовки выпускника вуза в форме измерения его компетенций.

Таким образом, основная особенность федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения – ориентация не на содержание, а на результат образования, выраженный через компетентности специалистов.

В учебных планах и рабочих программах с необходимой степенью детализации представлены основные требования к содержанию универсальных, общепрофессиональных и рекомендованных профессиональных компетенций студентов и уровням их сформированности у выпускников, которые могут быть достигнуты в процессе изучения конкретной дисциплины или блока учебных дисциплин, а также механизмы определения поэтапных и итоговых результатов, соответствующих федеральной норме качества.

Исходя из этого, уже на этапе проектирования общеобразовательных программ необходимо планировать, какими способами и средствам и будут оцениваться результаты обучения, что будет служить доказательством достижения целей образовательных программ.

Однако в новых Государственных образовательных стандартах или не представлена, или представлена в виде традиционных форм процедура оценивания результатов образовательной деятельности, так как на сегодняшний день оценивание, направленное на систематическое установление соответствия между планируемыми и достигнутыми

результатами образовательного процесса, переносится на составляющую, которая позволяет систематически диагностировать, корректировать процесс обучения. Качество оценочных средств и технологий является ярким показателем образовательного потенциала вуза, своеобразной визитной картой институтов, факультетов, кафедр, реализующих образовательный процесс по соответствующим направлениям.

Поэтому возникает необходимость в инструменте, помогающем не просто оценить знания студента какой-либо предметной области или сферы, а осуществить формирование, исследование и в конечном счете (результате) оценку тех или иных компетенций, являющихся «индикатором» успешности процесса образования.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, целью данной работы является проектирование и разработка информационной системы оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ.

Задачей данной работы является повышение качества процессов оценки и анализа компетенций студентов, а также процесса формирования и утверждения ФОС.

Научная и практическая новизна заключается в том, что в системе реализован механизм позволяющий сформировать и проводить мониторинг сформированности фонда оценочных средств, а также производить оценку и анализ уровня сформированности компетенций студентов.

1 Обзор литературы

Современное развитие российского общества неотъемлемо связано не только с модернизацией экономики, созданием и внедрением передовых технологий, но и с построением нового компетентностного подхода в образовательной деятельности.

Компетентностный подход в образовании получает все больший статус. Свидетельством этого являются, внедрение в образовательную систему новых федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) 3-го поколения, которые ориентированы на компетенции, на создание многоуровневой системы образования, на интеграцию и интернационализацию образования в рамках болонского процесса. Это служит гарантией качественного высшего образования. ФГОС включает в себя общие требования к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки специалистов. В государственном образовательном стандарте закреплено содержание дисциплин и количество часов, которое отведено на них. На основании этого документа вуз разрабатывает для каждой специальности и направления рабочий учебный план, который включает базовую часть и вариативную часть. На основе учебного плана формируется основная образовательная программа (ООП) образовательного учреждения, которая определяет цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательного процесса на ступени общего образования, высшего образования (по каждому направлению (специальности) и уровню) и реализуется образовательным учреждением через урочную и внеурочную деятельность с соблюдением требований государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов.

Переход системы высшего образования на ФГОС, акцент на компетентностный подход и кредитно-модульную организацию учебного процесса требуют обсуждения и сравнения традиционных и инновационных способов оценки уровня развития компетенций студентов и выпускников.

Теперь нужно переместить фокус от оценки теоретических знаний к оценке будущей практической деятельности. Модернизация системы образования России и присоединение ее к Болонскому процессу, направленные на улучшение качества обучения, вызывают отказ от существующих систем оценки, используемые в реализации государственных образовательных стандартов первого и второго поколения, а также разработки новых моделей в соответствии с требованиями ФГОС.

Компетентностный подход в образовании рассматривает оценочные средства как фонд контрольных заданий, предназначенных для определения качества освоения обучающимся изученного материала.

После определения целей ООП и компетенций выпускников, составления учебного плана и разработки программ дисциплин, начинается разработка фонда оценочных средств. Согласно требованиям ФГОС, для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущая и промежуточная аттестация), создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом. Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности - для чего, кроме преподавателей конкретной дисциплины, в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины, и так далее.

Поэтому ФОС помимо выполнения оценочных функций наилучшим образом характеризует образовательный уровень университета. Качество оценочных средств и технологий является ярким показателем образовательного потенциала вуза, реализующего образовательный процесс по соответствующим направлениям.

Анализируя публикации на тему оценки компетенций можно выявить как минимум три точки зрения. Первая заключается в том, что учёные, такие как: Райгородский Д.Я., Пиралова О.Ф., Фролов Ю.В., считают, что на этапе подготовки студентов в вузе «говорить об измерении компетенции не представляется возможным», так как профессиональная компетенция должна проявиться в реальной производственной среде при выполнении профессиональной задачи [1]. Этот подход подразумевает обязательный адаптационный период для выпускников вузов после трудоустройства. Кроме того, в таком подходе в какой-той мере снижается ответственность за качество подготовки специалистов, так как это качество невозможно оценить ни в ходе, ни по окончанию обучения, а после окончания обучения на компетентности специалиста в значительной мере сказывается множество посторонних факторов.

Вторая: компетенцию можно измерить на выходе образовательного процесса студента с помощью итогового государственного экзамена и выпускной квалификационной работы [2;3]. Такой подход не в полной мереучитывает необходимость оценки деятельности составляющей компетенции. Эта точка зрения отражена в работах отечественных ученых: Караваевой Е.В., Ковтуна Ю.Н.

Третья точка зрения подробно рассматривается в работах Минина М.Г., Янушевской М.Г. Их позиция заключается в том, что компетенцию можно измерить или оценить в процессе обучения в вузе, при изучении дисциплин [4]. Этот подход представляет наибольший интерес, так как оценка уровня сформированности компетенцией в процессе её формирования и в процессе обучения будущего специалиста позволяет вносить корректировки в процесс обучения и таким образом управлять формированием компетенции.

Требование измеримости в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения составляет на сегодняшний день наивысшую трудность как в теоретическом, так и в практическом планах. Современные

системы имеют возможность проверить компетенции лишь по завершении обучения в вузе или на начальном этапе производственной деятельности по полученной профессии.

Анализ источников литературы показал, что в настоящий момент по данной проблеме ведется работа, вопросы оценки и анализа компетенций в теории исследованы достаточно глубоко, но вместе с тем отсутствует программная реализация данных методик.

В ходе работы были рассмотрены несколько вариантов уже готовых программных продуктов, таких как AcademicNT, Infosuite: Управление образовательным учреждением, а также Программа анализа компетенций ИК ТПУ. Данные информационные системы не удовлетворяют всем требованиям.

В результате обзора данных программных продуктов выявлена актуальность разработки информационной системыоценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ.

2 Объект и методы исследования

2.1 Анализ деятельности организации

Выпускная квалификационная работа выполнялась на базе кафедры информационных систем Юргинского Технологического Института Национального исследовательского Томского Политехнического Университета, но по своей логике информационная система является универсальной и подойдет для любого высшего учебного заведения.

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

Кафедра информационных систем Юргинского Технологического Института расположена по адресу иных Кемеровская виде область, г. Юрга ул. Ленинградская, 26.

Кафедра – это основное учебно-научное подразделение института. Учебная и научная деятельность кафедры осуществляется в одной или нескольких областях знаний и подчиняется решению главной задачи – подготовке высококвалифицированных специалистов широкого университетского уровня. Организационная структура кафедры информационных систем ЮТИ ТПУ представлена на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Организационная структура кафедры информационных систем ЮТИ ТПУ

Если рассматривать кафедру как основное производственное подразделение вуза, то можно выделить несколько видов продукции, которые она выпускает:

– образовательные услуги;
– научно-техническая продукция;
– интегрированная продукция;
– учебно-методическая продукция.

Основные задачи и функции кафедры информационных систем:

– подготовкавыпускниковк междисциплинарным и научнымисследованиямдля решениязадач, связанных с процессами анализа, прогнозирования, моделированияи создания информационных процессов;
– подготовка выпускников к автоматизированному решению прикладных задач, созданию новых конкурентоспособных информационных технологий и систем;
– подготовка выпускников к информационному обеспечению прикладных процессов, внедрению, адаптации, настройке и интеграции проектных решений по созданию ИС;
– подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности при выполнении междисциплинарных проектов в профессиональной области;
– подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Схема документооборота организации представлена в Приложении А.

В процессе своей деятельности специалисты кафедры часто сталкиваются с проблемой при оценке и анализе уровня сформированности компетенций студентов, так как отсутствие единой информационной системы, способной выполнить данные функции, приводит к существенным затратам ресурсов и времени. В данный момент существуют следующие проблемы при проведении оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов:

– путаница и проблема поиска документа;

– дублирование документов;

– неподдающаяся контролю текущая работа исполнителей с документами;

– невозможность проследить историю работы с документами;

– вероятность несанкционированного доступа к конфиденциальной информации;

– отсутствие возможности формирования фонда оценочных средств по каждой компетенции;

– трудности при анализе динамики формирования компетенций студентов.

Создание эффективной системы, обеспечивающей циркуляцию потоков информации на любом предприятии является сегодня одним из важных факторов повышения эффективности деятельности. По некоторым оценкам, отсутствие надежной и отлаженной системы документооборота приводит к потере до 10% документов, циркулирующих в организациях и компаниях. Современный уровень развития науки и техники позволяет решить эту проблему наиболее эффективно, используя передовые компьютерные и информационные технологии.

Главным вопросом в настоящее время, стоящим перед кафедрой в области документооборота процесса оценки сформированности компетенций является автоматизация учета данных из рабочих программ набора и ответственных за дисциплины, анализа соотношения кредитов количеству компетенций, формирования паспорта оценивания результатов обучения.

На данный момент все документы, которые необходимы для выполнения процессов оценки компетенций являются сложными и создаются в программе Word, Excel.

Отчетыявляются результатом большой рутинной работы.

Следовательно, возникает необходимость в автоматизациипроцесса учета, оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов. После внедрения разрабатываемой ИС, данные проблемы будут решены.

Для автоматизации предметной области необходимо выявить информационные потоки. Для этого необходимо рассмотреть все процессы и объекты, участвующие них. Движение информационных потоков представлено в Приложении Б.

2.2 Задачи исследования

Целью данной проектной задачи является разработка программного продукта, реализующего надежную и отлаженную информационную систему оценки и анализа уровня сформированности компетенций.

На основе анализа информационных потоков и бизнес-процессов сформулируем функции разрабатываемой информационной системы:

- формирование фонда оценочных средств;
- оценка сформированности компетенций;
- анализ сформированности компетенций.

Объектом исследования является процесс учета, оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов. Функциональная схема процесса оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов, представлена в Приложении В. Общая схема функций, которые выполняет информационная система, представлена в Приложении Г.

Основными пользователями данной системы являются заведующий кафедрой и преподаватели, которые работают с программой постоянно.

Данный вариант использования информационной системы преподавателями будет служить основой для самостоятельного принятия решений при распределении значимости освоения компетенций в процессе изучения закрепленной за ними дисциплины. Кроме этого, задачей преподавателей является формирование ФОС дисциплины по каждой

выбранной компетенции, а также проведение анализа каждого оценочного мероприятия.

Рассмотрим каждую функцию, а также работу системы более подробно согласно тем функциям, которые она выполняет.

Функция «Формирование ФОС» предназначена для распределения объема ФОС между выбранными компетенциями, учета оценочных заданий, сформированных в виде тестовых вопросов, вариантов ответа, а также оценки каждого варианта ответа.

Данная функция реализует расчет распределения объема фонда оценочных средств дисциплины между выбранными компетенциями, основываясь на соотношении значимости выбранной компетенции в процессе освоения дисциплины, выраженной в количестве кредитов, к общему количеству кредитов данной дисциплины по учебному плану.

Расчет объема ФОС производится по формуле: Количество вопросов ФОС на компетенцию = Количество вопросов ФОС на дисциплину * Вес компетенции в РП / Вес дисциплины в УП.

Входной информацией является:

– информация из рабочей программы дисциплины: наименование дисциплины, дата и номер формирования рабочей программы дисциплины, семестр, год набора студентов, номер соответствующей году набора учебной группы;
– данные о компетенциях из ООП;
– данные о компетенциях из РП;
– информация для ФОС;
– данные о ППС.

Выходной информацией является:

– отчет «Мониторинг заполнения ФОС»;
– отчет «ФОС по критериям».

Декомпозиция функции «Формирование ФОС» представлена в Приложении Д.

Функция «Оценка сформированности компетенций» обеспечивает учет, хранение и обработку информации, полученной в ходе проведения оценочного мероприятия, проведенного в коммуникационной среде Moodle, а также служит для выявления, оценки и учета уровня сформированности компетенций студентов.

Входной информацией является:

– информация о проведении оценочного мероприятия;
– информация о студенте;
– данные из ФОС;
– данные о компетенциях из ООП;
– данные о ППС.

Выходной информацией является:

– отчет «Отчет по оценочному предприятию»;
– отчет «Оценка сформированности компетенции».

Декомпозиция функции «Оценка сформированности компетенций» представлена в Приложении Е.

Функция «Анализ сформированности компетенций» предназначена для анализа результатов оценки уровня сформированности компетенций студентов.

Входной информацией является:

– данные результатов оценки;
– данные о компетенциях;
– информация о весе компетенций в ООП.

Выходной информацией является:

– отчет «Динамика уровня сформированности компетенций».

Декомпозиция функции «Анализ сформированности компетенций» представлен в Приложении Ж.

2.3 Поиск инновационных вариантов

Сегодня на рынке информационных систем существует весомое количество программных продуктов, подходящих по своему функционалу для данной деятельности. Все они имеют свои положительные и отрицательные стороны [5].

Рассмотрим некоторые программные продукты и выберем наиболее подходящий.

1. Прототип информационной системы для оценки компетентности студентов ИТ-специальностей в соответствии с действующими «Профессиональными стандартами в области информационных технологий» и профессионально значимыми личностными качествами, разработанный в Институте кибернетики Томского политехнического университета. Программное обеспечение состоит из двух частей: программы «Психологическое тестирование» и «Анализ компетенций» предлагает пользователю выполнить 14 тестов.

Программа «Психологическое тестирование» включает в себя более десятка тестов: тест Люшера; тест «Соционический тип личности»; тест «Гибкость – ригидность»; тест Б.А. Федоришина «Коммуникативные и организаторские способности»; мотивационный тест В.К. Гербачевского; психогеометрическтий тест; тест Айзенка; тест оценки личности на основе «Конструктивного рисунка человека»; оценка логического мышления по Кеттелу; профориентационный тест Голланда и тест на оценку творческого потенциала. Тесты предлагаются последовательно один за другим. Пользователь может не выполнять какие-либо тесты. В таком случае ему в «окне теста» просто следует «нажать» кнопку для перехода к следующему тесту. В каждом тесте-опроснике пользователю предъявляются вопросы и варианты ответов. В зависимости от вида оцениваемых компетенций студента в качестве экспертов могут выступать: преподаватели специальных дисциплин, куратор, научный руководитель, другие студенты.

Программа «Анализ и обработка тестовых данных» имеет широкий спектр применения. Она предназначена для студентов, преподавателей и кураторов групп.

В ее основе лежит стремление к достижению баланса интересов и потребностей - личных, коллективных, профессиональных. Следует отметить, что эксперты должны быть заранее зарегистрированы и информация о них должна храниться в базе данных. Регистрацию эксперта выполняет администратор.

В настоящее время система внедрена в опытную эксплуатацию в Институте кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета.

2. Система дистанционного обучения "AcademicNT" – предназначена для предоставления доступа к учебно-методическим материалам, хранящимся в базе данных системы, а также обеспечения автоматического контроля знаний обучающихся. Программная система использует ведение администрирования и мониторинга учебного процесса и ведение портфолио обучаемых.

Преимущества:

– диалоговый интерфейс, адаптированный под особенности восприятия пользователя;

– использование присутствующего в программной системе механизма шаблонов.

Недостатки:

– отсутствуют функции оценки уровня сформированности компетенций.

3. «Infosuite. Управление образовательным учреждением». Система разработана для учебных заведений различных уровней и масштабов на базе платформы «1С: Предприятие 8».

Система прошла добровольную сертификацию информационно-коммуникационных технологий в образовании, на основании которых

получены сертификаты удостоверяющие, что программный продукт «Infosuite» способен выполнять заявленные функции.Управление образовательным учреждением» соответствует требованиям национальных стандартов, международных стандартов, технических условий, а также Государственных стандартов Министерства образования и науки Российской Федерации.

Одним из главных преимуществ системы Infosuite для образовательных учреждений является его модульность, которые можно приобрести отдельно от базовых функций.

Так, например, модуль «Мониторинг и анализ деятельности» позволяет формировать различные отчеты и показатели деятельности образовательного учреждения. Предназначен для информирования руководства учебного заведения.

Функциональные возможности модуля:

– формирование аналитических отчетов по всем направлениям образовательной деятельности: движение контингента, успеваемость, кадровый состав профессорско-преподавательского состава, итоги приемной компании и т.д.;

– формирование аккредитационных и лицензионных показателей;

– формирование внутренних показателей качества;

– анализ данных в динамике за определенный период;

– получение необходимой информации для принятия управленческих решений.

Был проведен анализ программных продуктов в соответствии с системой требований. На рынке программных продуктов имеются как готовые универсальные варианты, так и вариант, при котором программа будет создана для конкретной специализированной области. Для наглядного выявления преимуществ и недостатков программных продуктов, целесообразно составить таблицу, содержащую сравнительные характеристики данных информационных систем.

В таблице 2.1 указаны сравнительные характеристики систем.

Таблица 2.1 – Сравнение систем-аналогов по функциям

Сравнительные характеристики	Academic NT	«Анализ и обработка тестовых данных»	«Infosuite. Управление образовательным учреждением»	Разрабаты-ваемая система
Формирование ФОС	–	–	+	+
Оценка сформированности компетенций	–	+	–	+
Анализ сформированности компетенций	–	–	–	+

Анализ указанных выше программных продуктов показал следующее. Существующие аналоги не удовлетворяют выдвинутым требованиям, следовательно, необходимо разработать собственную информационную систему.

3 Расчеты и аналитика

3.1 Теоретический анализ

Информационная система оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов реализована в виде реляционной СУБД. Вся необходимая информация хранится в базе данных, по требованию пользователя формируются отчёты. Использование иерархических и сетевых СУБД в данном случае нерационально по двум причинам. Во-первых, структура данных, хранящихся в БД, подразумевает именно реляционную модель реализации как наиболее оптимальную [6]. Во-вторых, реляционные СУБД гораздо более распространены на рынке программного обеспечения, что вносит свои коррективы в цену конечного информационного продукта.

Любая информационная система включает некоторую базу данных, для тогочтобы, работать с информацией, нужно работать с данными. Информация получается из данных, если над ними произведена некоторая обработка, повышающая их ценность.

В ходе анализа предметной области были выявлены основные сущности и атрибуты информационно-логической модели (Приложение З). Инфологическая модель представлена в Приложении И.

3.2 Инженерный расчет

Основные пользователи информационной системы

- руководитель ООП;
- профессорско-преподавательский состав.

Защита данных осуществляется с помощью разграничения доступа. В информационной системе предусмотрено разграничение ролей пользователей: Руководитель ООП, Преподаватель. Каждой роли назначен доступ только к определенным объектам системы. Руководитель имеет полный неограниченный доступ к программе.

Система должна обеспечиваться в двух режимах работы:

– сетевой режим взаимодействия;
– автономный.

Удаленный доступ осуществляется в пределах вычислительной сети организации.

При выборе аппаратных средств разрабатываемой информационной системы наибольшую роль играет быстродействие персонального компьютера, поскольку именно от него зависит время разработки программного обеспечения, и, соответственно, затраты на разработку и его себестоимость [7].

Минимальные системные требования, предъявляемые к компьютерам, на которых будет функционировать разрабатываемая ИС:

– процессор IntelPentium IV/Xeon 2,4 ГГц и выше;
– оперативная память 1024 Мб и выше;
– жесткий диск 40Гб и выше;
– устройство чтения компакт-дисков;
– USB-порт;
– цветной монитор стандарта SVGA;
– видеоадаптер 16 Мб и выше;
– принтер формата А4 для печати выходных отчетов;
– манипулятор «мышь» для удобства управления работой системы;
– сетевое оборудование – сетевая карта стандарта Ethernet.

Кроме того, рабочее место пользователя должно соответствовать всем необходимым условиям и требованиям, определяющим безопасность и производительность его работы с персональным компьютером [8]. Требования по безопасности будут рассмотрены в разделе 6 «Социальная ответственность».

Так как система будет функционировать в операционной системе MS Windows, то она должна быть совместима со всеми процессами, протекающими в ней.

Количество пользователей системы зависит от нужд организации, на которой будет внедряться данная ИС.

К работе с системой должны допускаться сотрудники, имеющие навыки работы на персональном компьютере, ознакомленные с правилами эксплуатации и прошедшие обучение работе с системой.

Существует возможность индивидуальной доработки информационной системы, в конфигурацию в любой момент возможно внести корректировки, соответствующие специфике каждого отдельно взятого предприятия. Возможны быстрое исправление ошибок и настройка работы системы благодаря открытости системы [9].

На основе данных требований к системе сделан вывод, что для работы не требуется мощная система, все ограничения по доступу к системе предусмотрены.

3.3 Конструкторская разработка

В процессе выполнения работы были исследованы следующие среды разработки приложений: интегрированная среда разработки ПОBorlandDelphi, технологическая платформа 1С: Предприятие 8.3, и СУБД MSAccess 2013. Рассмотрим каждую из них более подробно.

1. BorlandDelphi.

Интегрированная среда разработки ПО, для Microsoft Windows на языке Delphi. BorlandDelphi включает развитый, современный язык программирования, полностью интегрированный, быстрый компилятор и отладчик Windows, визуальную среду для разработки интерактивных приложений с пользовательским интерфейсом, платформу визуальных компонентов (VCL), содержащую свыше 250 стандартных классов и компонентов, а также обширные возможности для подключения к базам данных и службам.

Преимущества среды разработки:

– значительное сокращение сроков разработки;

– сокращение пути от прототипа до готовой версии;

– работа со всеми данными;

– повышение эффективности благодаря повторному использованию кода;

– поддержка большего числа настольных систем;

– высокое качество;

– поддержка разных языков;

– подключения;

– мгновенная компиляция.

Недостатки среды:

– сложность взаимодействия связей в базе данных и запутанность при реализации запросов;

– сравнительная дороговизна системы.

2. MicrosoftAccess 2013.

MicrosoftAccess является полнофункциональной системой управления реляционной базой данных. Она обеспечивает все возможности определения, обработки и управления данными для работы с большими объемами информации [10]. Для обработки таблиц Access использует мощный язык баз данных – SQL. С помощью SQL можно получить набор данных, который необходим для решения конкретной задачи.

MicrosoftAccess предоставляет дополнительные средства разработки приложений баз данных, позволяющие не только обрабатывать данные в собственных структурах базы данных, но и в других распространенных форматах баз данных. Вероятно, наиболее мощным качеством Access является возможность обработки данных из электронных таблиц, текстовых файлов, файлов dBASE, Paradox и FoxPro, а также любых баз данных SQL, поддерживающих стандарт ODBC (OpenDataBaseConnectivity). Это означает, что Access можно использовать для создания Windows-приложений,

способных обрабатывать данные как сетевого сервера SQLServer, так и базы данных, размещенной на головном компьютере.

Недостатки среды разработки: для публикации и совместного использования веб-баз данных необходимо приобретение, установка и настройка дополнительного оборудования, а именно сервера MicrosoftSharePointServer 2013.

3. «1С:Предприятие 8.3».

Система программ «1С:Предприятие 8» включает в себя платформу и прикладные решения, разработанные на ее основе, для автоматизации деятельности организаций и частных лиц. Сама платформа не является программным продуктом для использования конечными пользователями, которые обычно работают с одним из многих прикладных решений (конфигураций), разработанных на данной платформе [11]. Такой подход позволяет автоматизировать различные виды деятельности, используя единую технологическую платформу.

Гибкость платформы позволяет применять «1С:Предприятие 8» в самых разнообразных областях:

– автоматизация производственных и торговых предприятий, бюджетных и финансовых организаций, предприятий сферы обслуживания и т.д.;

– поддержка оперативного управления предприятием;

– автоматизация организационной и хозяйственной деятельности;

– ведение бухгалтерского учета с несколькими планами счетов и произвольными измерениями учета, регламентированная отчетность;

– широкие возможности для управленческого учета и построения аналитической отчетности, поддержка много валютного учета.

Главное преимущество системы – возможность учёта характерных особенностей каждого предприятия, то есть в любой момент можно внести корректировки в действующей конфигурации [12]. Открытость так же

способствует быстрому исправлению ошибок и масштабируемости конфигурации.

Основным недостатком программного продукта «1С: Предприятие» является сложность в освоении, это требует специального обучения не только для разработчиков, но и для обычных пользователей.

Таким образом, среда «1С: Предприятие 8.3» является наиболее подходящей для создания информационной системы. Система обладает средствами создания и управления базами данных, имеет встроенный язык программирования, содержит специализированные инструменты для разработки и позволяет формировать отчёты.

3.4 Технологическое проектирование

Информационная система содержит следующие основные объекты: справочники, документы, формы, перечисления и отчеты.

Справочник позволяют хранить в информационной базе данные, имеющие одинаковую структуру и списочный характер.

Документ позволяет хранить в прикладном решении информацию о совершенных операциях или о событиях [13].

Отчеты предназначены для вывода информации из базы данных. Отчеты похожи на документы, только эти объекты выполняют разные функции. Документы вводят информацию в базу данных, отчеты выводят результаты.

Рассмотрим работу системы более подробно согласно тем функциям, которые она выполняет.

1. Функция «Формирование ФОС».

Для начала работы в разрабатываемой информационной системе необходимо заполнить справочники «Дисциплины», «Компетенции», «Результаты обучения». Справочник «Дисциплины» предназначен для

хранения информации о дисциплине. Форма справочника представлена на рисунке 3.1.

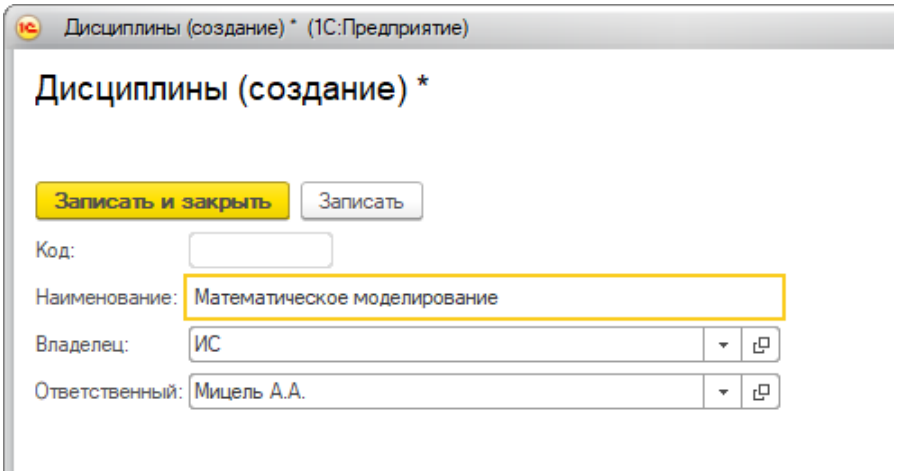


Рисунок 3.1 – Справочник «Дисциплины»

Справочник «Компетенции» предназначен для хранения данных о компетенциях, в соответствии с реализуемой в учебном заведении ООП. Справочник является иерархическим. По типу компетенции можно разделить на универсальные, общепрофессиональные и рекомендованные профессиональные. Форма списка справочника представлена на рисунке 3.2.

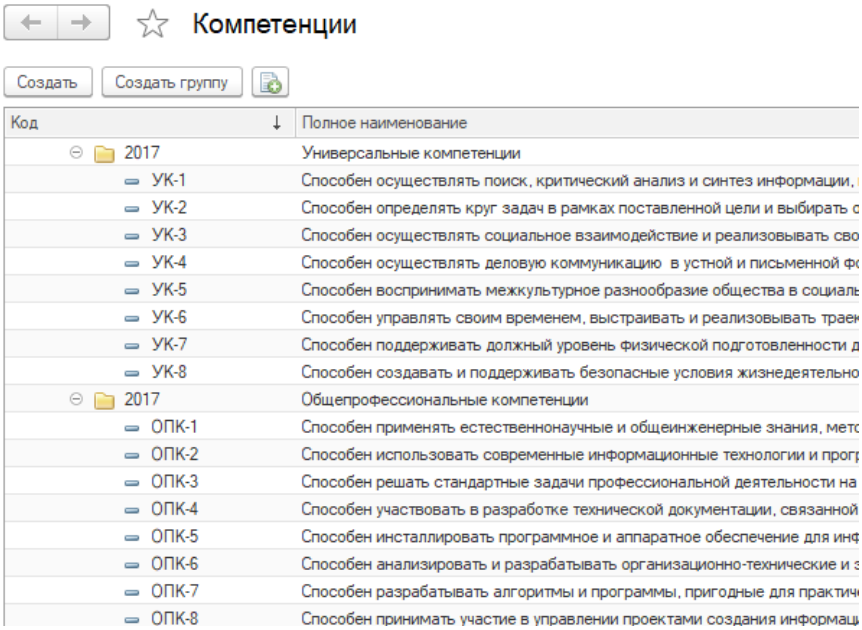


Рисунок 3.2 – Справочник «Компетенции»

Справочник «Результаты обучения» является иерархическим и предназначен для хранения информации о планируемых

результатахобучения студентов, соответствующих требованиям ФГОС. Форма справочника представлена на рисунке 3.3.

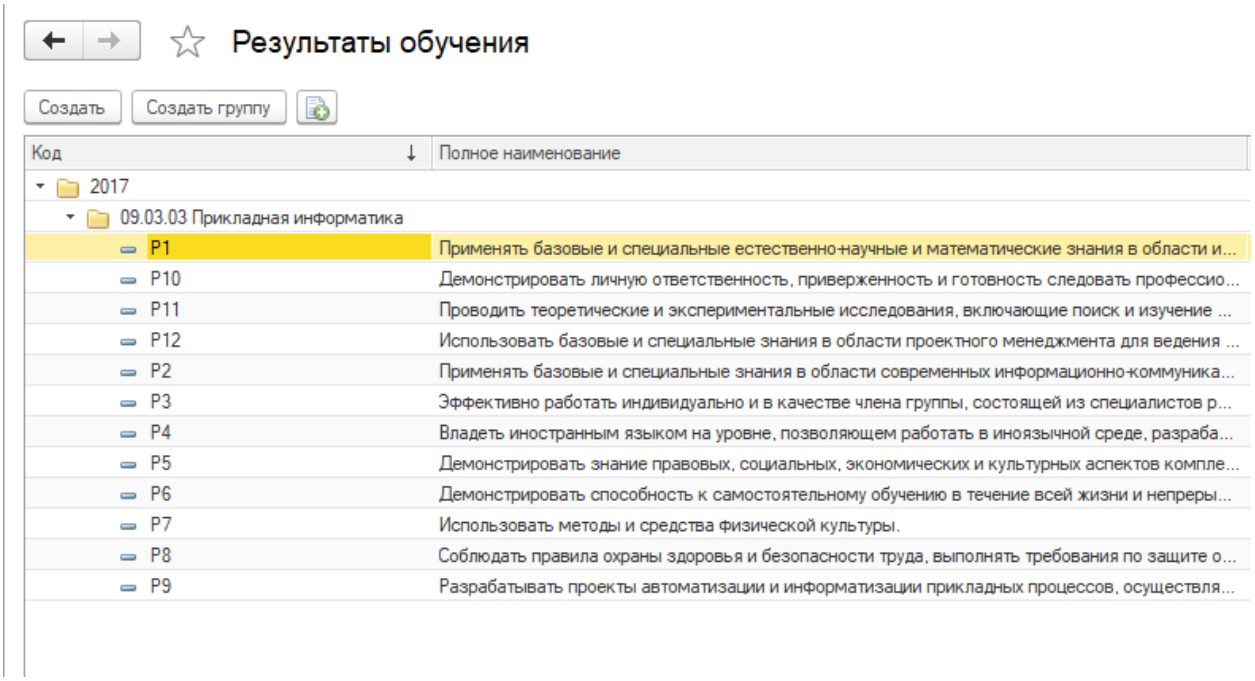


Рисунок 3.3 – Справочник «Результаты обучения»

Также необходимо заполнить справочники «Группы», «Сотрудники» и «Тип ФОС».

Справочник «Группы» предназначен для учета информации о группах института, соответствующих определенному году набора. Имеет следующие реквизиты: Код, Наименование, Владелец. Форма справочника представлена на рисунке 3.4.

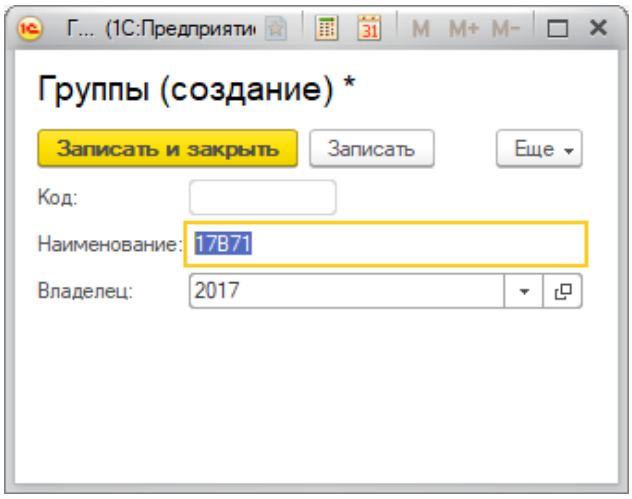


Рисунок 3.4 – Справочник «Группы»

Справочник «Сотрудники» предназначен для учета информации о сотрудниках ЮТИ ТПУ. Имеет следующие реквизиты: Код, ФИО,Кафедра, E-mail, E-mail ТПУ, Сотовый телефон, Внутренний телефон ТПУ, Кафедральный телефон, Ответственный по вопросу. Форма справочника представлена на рисунке 3.5.

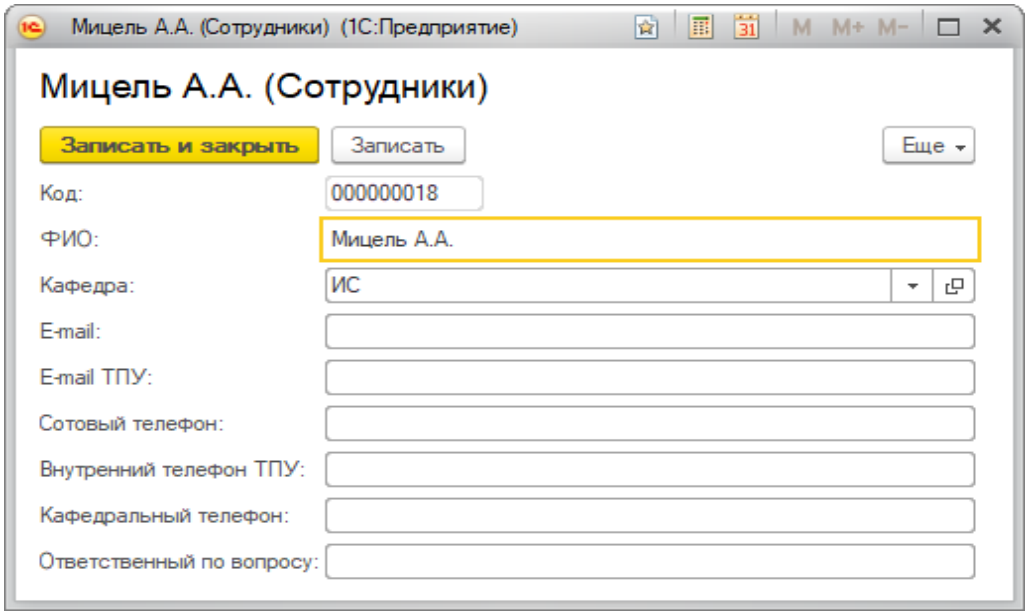


Рисунок 3.5 – Справочник «Сотрудники»

Справочник «Тип ФОС»хранит информацию о типе фонда оценочных средств, используемого для определенного оценочного мероприятия. Имеет следующие реквизиты: Код, Наименование. Форма справочника представлена на рисунке 3.6.

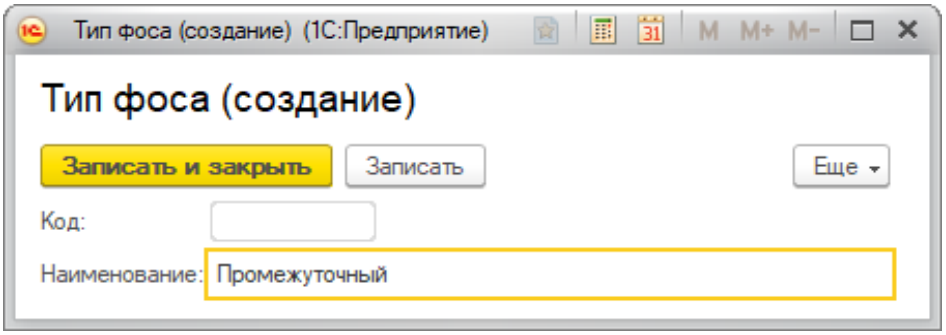


Рисунок 3.6 – Справочник «Тип ФОС»

Формирование фонда оценочных средств для определенной рабочей программы дисциплины, определенного семестра, происходит в документе «Фонд оценочных средств», который содержит информацию о компетенциях, значимость освоения которых в рамках изучения рабочей программы

дисциплины наиболее важно, а также оценочных средств, обеспечивающих процесс оценки уровня сформированности этих компетенций у студентов.

Табличные части документа «Фонд оценочных средств» содержат информацию о компетенциях, выбранных преподавателями в ходе формирования рабочей программы дисциплины, назначенном им весе, измеряющемся в количестве кредитов, весе компетенции в ООП, рекомендованном количестве вопросов для тестирования студентов по каждой компетенции, а также непосредственно самих вопросов, вариантах и оценке ответов. (рисунок 3.7).

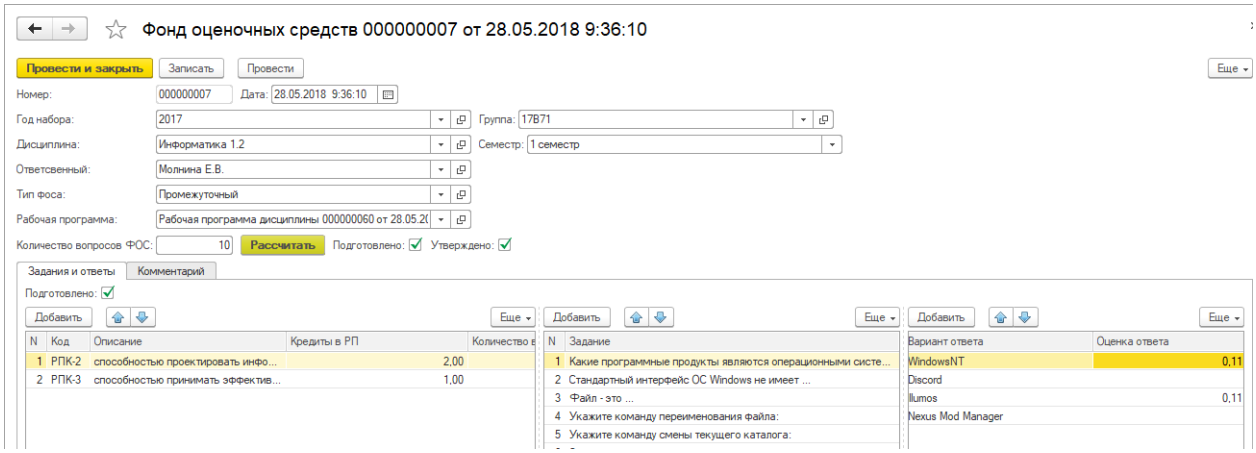


Рисунок 3.7 – Документ «Фонд оценочных средств». Табличная часть «Задания и ответы»

В табличной части документа системой производится автоматическое распределение количества вопросов, определенных преподавателем для тестирования по данной рабочей программе дисциплины, выбранным компетенциям в соответствии отношения веса компетенций в рабочей программе к весу рабочей программы дисциплины в учебном плане (рисунок 3.8).

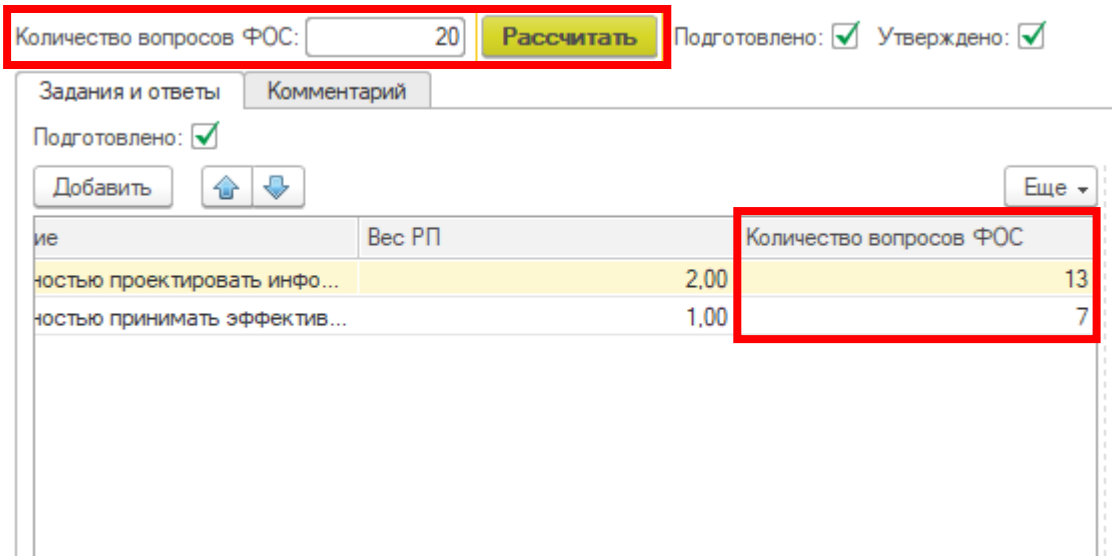


Рисунок 3.8 – Документ «Фонд оценочных средств». Табличная часть «Задания и ответы»

При заполнении данного документа предусмотрен механизм согласования фонда оценочных средств с руководителем ООП. При завершении формирования фонда оценочных средств, сотрудник, ответственный за его формирование ставит галочку «Подготовлено» (рисунок 3.9).

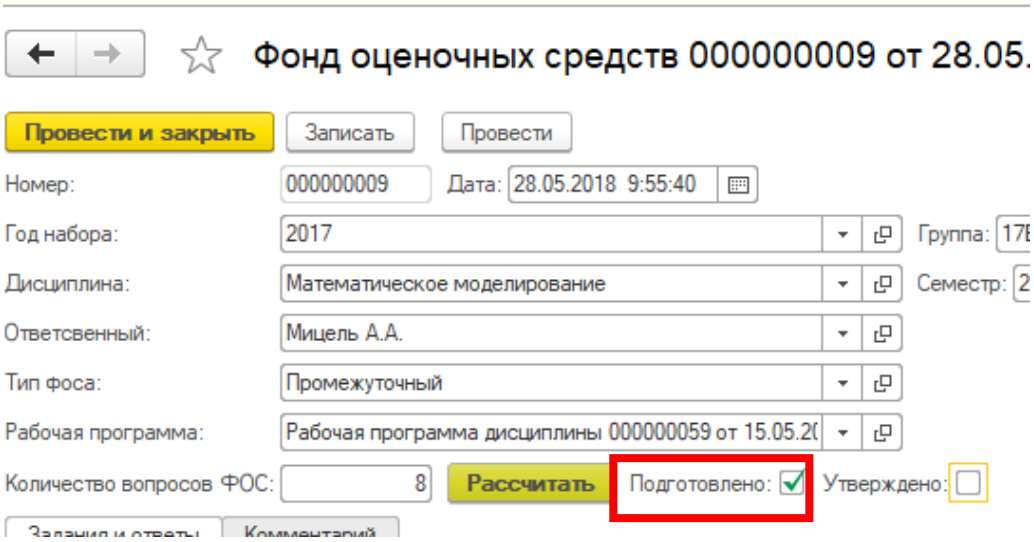


Рисунок 3.9 – Проверка заполнения фонда оценочных средств по рабочей программе дисциплины

После этого, при просмотре списка документов фонда оценочных средств информационной системы, руководитель ООП увидит, что документ подготовлен и готов к проверке (рисунок 3.10).

Фонд оценочных средств

Создать

Дата	Номер	Количество вопросов ФОС	Документ основ...	Подготовлено	Утверждено	Год набора
14.05.2018 13:16:00	000000001	44	Рабочая програ...			2018
15.05.2018 17:59:45	000000003	30	Рабочая програ...	✓		2018
15.05.2018 18:24:05	000000006	10	Рабочая програ...	✓	✓	2018
15.05.2018 18:24:21	000000005	15	Рабочая програ...	✓		2018
15.05.2018 18:24:30	000000004	30	Рабочая програ...	✓	✓	2018
28.05.2018 9:36:10	000000007	10	Рабочая програ...	✓	✓	2017
28.05.2018 9:50:29	000000008	8	Рабочая програ...	✓	✓	2017
28.05.2018 9:55:40	000000009	8	Рабочая програ...	✓	✓	2017

Рисунок 3.10 – Проверка заполнения фонда оценочных средств по рабочим программам дисциплин

В случае если замечаний нет руководитель ООП ставит галочку «Утверждено» и фонд оценочных средств по рабочей программе дисциплины считается законченным. Если же у руководителя ООП есть замечания, то он может записать их в поле комментарий и вернуть документ на доработку. Галочку «Утверждено» имеет право поставить только пользователь системы с правами Руководитель ООП.

В итоге система позволит сформировать фонд оценочных средств основной образовательной программы, а также выполнить мониторинг заполнения ФОС с помощью одноименного отчета (рисунок 3.11).

Мониторинг сформированности ФОС

ормировать | Выбрать вариант... | Настройки...

стр: В списке | 1 семестр; 2 семестр; 3 семестр; 4 семестр; 5 семестр | Год набора: 2017

Отбор: Семестр В списке "1 семестр; 2 семестр; 3 семестр; 4 семестр; 5 семестр" И
Год набора Равно "2017"

Дисциплина	Семестр	Ответсвенный	Тип фоса	Статус ФОС		
				Не создан	В работе	Утвержден
Операционные системы	1 семестр	Ожогов Е.В.	Оценка сформированности компетенций	Не создан		
Операционные системы	5 семестр	Ожогов Е.В.	Оценка сформированности компетенций		В работе	
Математическое моделирование	3 семестр	Мицель А.А.	Оценка сформированности компетенций			Утвержден
Математическое моделирование	2 семестр	Мицель А.А.	Оценка сформированности компетенций		В работе	
Информационно-аналитические исследования в экономике	2 семестр	Пенин С.Т.	Оценка сформированности компетенций			Утвержден
Информатика 1.2	1 семестр	Молнина Е.В.	Промежуточный			Утвержден
Операционные системы	4 семестр	Ожогов Е.В.	Промежуточный			Утвержден
Математическое моделирование	2 семестр	Мицель А.А.	Промежуточный		В работе	

Рисунок 3.11 – Отчет «Мониторинг сформированности ФОС»

Отчет «ФОС по критериям» (рисунок 3.12). Отчет по формированию фонда оценочных средств по выбору компетенции, предназначен для вывода списка рабочих программ, в которых содержится данная компетенция, а также для составления общего по ООП фонда оценочных средств по выбранной компетенции. Отчет необходим дляопределения качества работы

сотрудников, и выявления дисциплин, которые содержат в себе условие формирования данной компетенции у студентов.

Отчет ФОС по критериям

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

Год набора: 2017 | Компетенция: способностью осуществлять

Семестр: 1 семестр; 2 семестр; 4 семестр

Параметры: Год набора: 2017
Семестр: 2 семестр; 4 семестр; 1 семестр
Отбор: Компетенция Равно "способностью осуществлять и обосновывать вы

Компетенция	Вес ООП	Кредиты в РП	Дисциплина	Семестр	Задание	Вариант ответа	Оценка ответа
РПК-2	2,00	2,00	Информатика 1.2	1 семестр	Какие программные продукты являются операционными системами	Nexus Mod Manager	
						illumos	0,11
						Discord	
						WindowsNT	0,11
					Сколько бит в слове ИНФОРМАТИКА?	24	
						32	
						88	0,22
						11	
					За основную единицу измерения количества информации принят...	1 бод	
						1 бит	
						1 байт	0,22
						1 Кбайт	

Рисунок 3.12 – Отчет «ФОС по критериям»

Отчет «ФОС по критериям» позволяет сформировать единый фонд оценочных средств для выбранной компетенции и выгрузить результаты в виде документа формата Excel (рисунок 3.13).

Отчет - Excel

Год набора: 2017
Семестр: 1 семестр; 2 семестр; 4 семестр
Компетенция Равно "способностью осуществлять и обосновывать вы

Вес ООП	Вес РП	Дисциплина	Семестр	Задание	Вариант ответа	Оценка ответа
2,00	2,00	Информатика 1.2	1 семестр			
				Какие программные продукты являются операционными системами?	WindowsNT	0,11
					Discord	
					illumos	0,11
					Nexus Mod Manager	
				Сколько бит в слове ИНФОРМАТИКА?	88	0,22
					32	
					24	
				За основную единицу измерения количества информации принят...	1 бод	
					1 бит	
					1 байт	0,22
					1 Кбайт	
				Укажите команду смены текущего каталога:	RMDIR	
					MKDIR	
					DIR/W	0,22
				Укажите команду переименования файла:	RENAME	0,22
					RMDIR	
					TYPE	
					COPY	
				Файл - это ...	текст, распечатанный на принтере	
					программа или данные на диске, имеющие имя	0,22
					программа в оперативной памяти	
					единица измерения информации	
					правильных ответов нет	

Рисунок 3.13 – Отчет «ФОС по критериям» в формате Excel

Документ «Фонд оценочных средств» наследует информацию из документа «Рабочая программа дисциплины», так как может быть создан на его основании.

Документ «Рабочая программа дисциплины» создается ответственным за дисциплину преподавателем. Он распределяет количество кредитов, соответствующих дисциплине по учебному плану в определенном семестре, между компетенциями, оценка сформированности которых у студента, наиболее целесообразна в ходе изучения выбранной дисциплины.

Распределение количества кредитов между компетенциями определяет их значимость в процессе изучения данного предмета, по мнению ответственного за дисциплину преподавателя. Выбирается соответствующий учебный план и название дисциплины для заполняемой рабочей программы. Автоматически заполняются данные о часовых нагрузках на дисциплину: общие количество часов, лабораторные и аудиторные занятия, самостоятельная работа; кредитная стоимость. Следующий этап заключается в заполнении табличной части «Результаты» и «Компетенции», в которых определяется формирование перечнярезультатов, достигаемых в процессе изучения данной дисциплины. При нажатии на кнопку «Заполнить», происходит заполнение раздела всеми результатами обучения предусмотренными в ООП, после чего пользователь должен выбрать нужные ему результаты и отметить их. При нажатии на кнопку «Удалить лишнее» либо при сохранении документа неиспользованные результаты удалятся (рисунок 3.14).

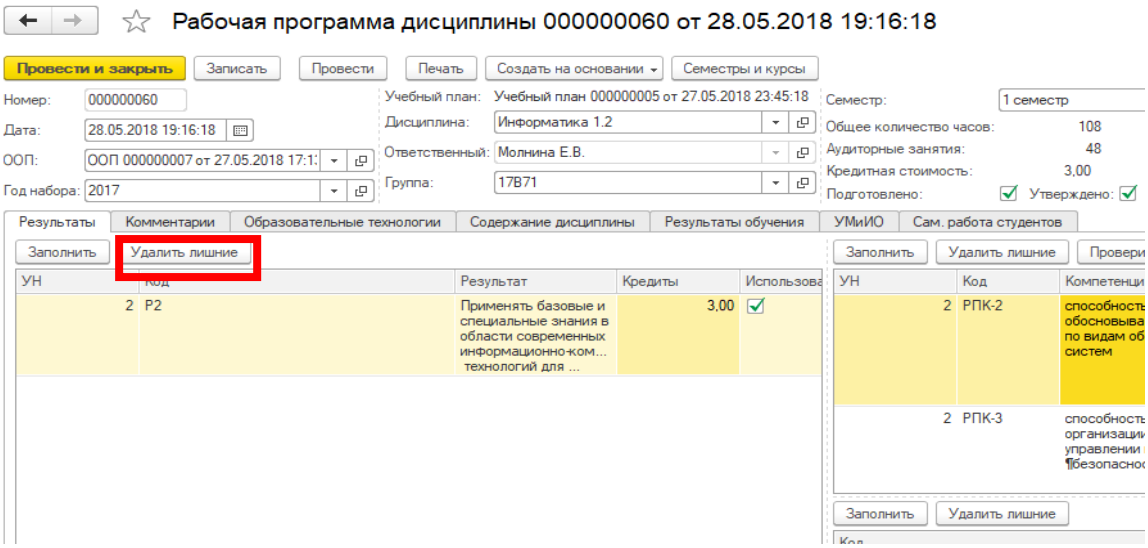


Рисунок 3.14 –Табличная часть «Результаты»

В табличной части «Компетенции» происходит формирование перечня компетенций данной дисциплины. При нажатии на кнопку «Заполнить» происходит заполнение перечня компетенций предусмотренных в ООП, в соответствии с выбранными результатами. После чего преподаватель выбирает нужные компетенции, при нажатии на кнопку «Удалить лишнее» либо при сохранении документа неиспользованные компетенции удалятся (рисунок 3.15). Программа предоставляет пользователю выбор толькотех компетенций, которые относятся к данному результату.

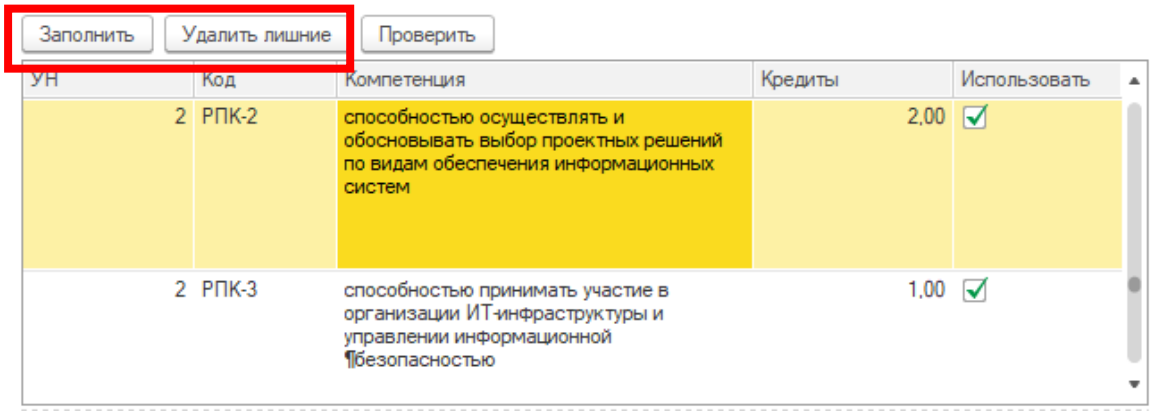


Рисунок 3.15 –Табличная часть «Компетенции»

При нажатии на кнопку «Проверить» информационная система сообщает пользователю, соответствует ли количество введенных кредитов, количеству кредитов, предусмотренному в учебном плане набора, для текущей дисциплины (рисунок 3.16), если система выдает ошибку значит данные были введены неправильно, если при заполнении не возникло ошибок, то система оповестит вас, что все выполнено верно.

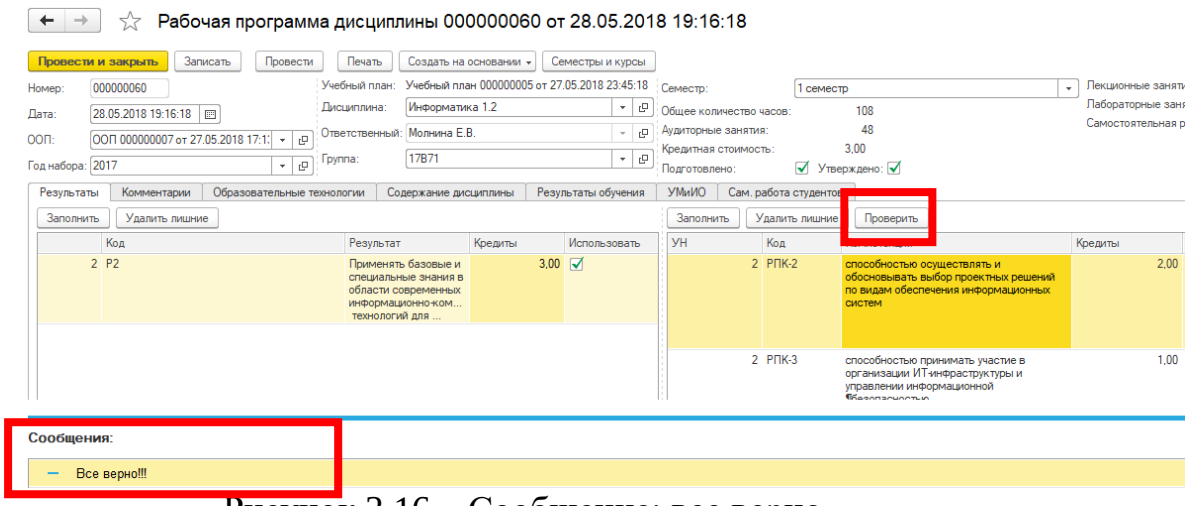
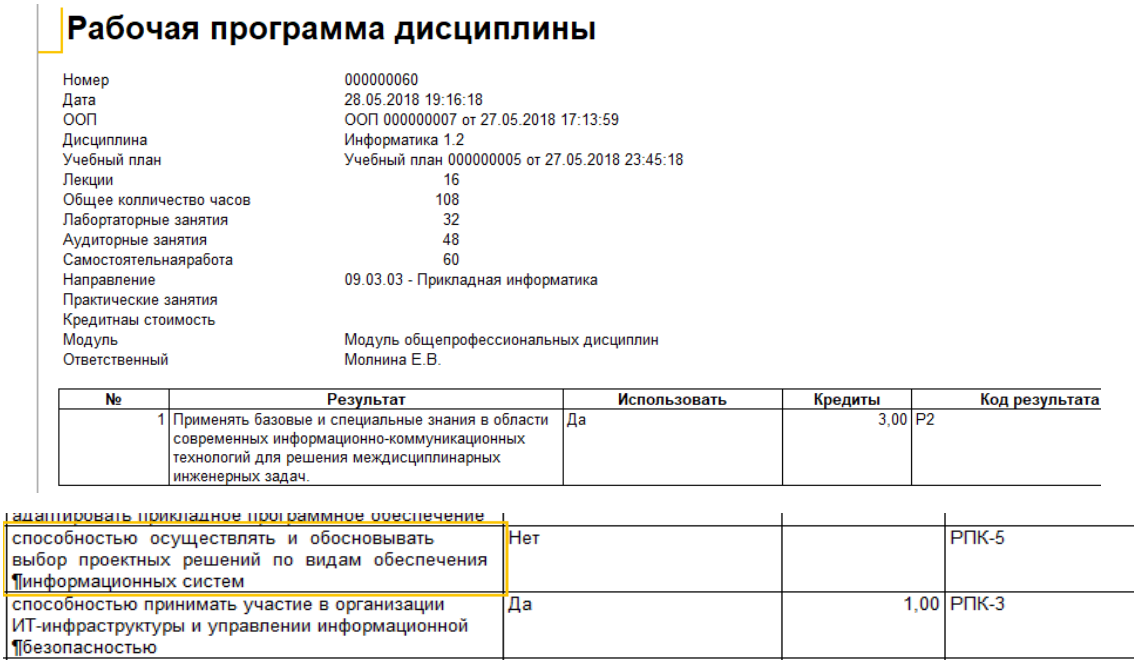


Рисунок 3.16 – Сообщение: все верно

Печатная форма документа «Рабочая программа» наглядно показывает какие результаты и компетенции выбрал преподаватель для своей дисциплины (рисунок 3.17).



Рабочая программа дисциплины

Номер	000000060
Дата	28.05.2018 19:16:18
ООП	ООП 000000007 от 27.05.2018 17:13:59
Дисциплина	Информатика 1.2
Учебный план	Учебный план 000000005 от 27.05.2018 23:45:18
Лекции	16
Общее колличество часов	108
Лабортаторные занятия	32
Аудиторные занятия	48
Самостоятельнаяработа	60
Направление	09.03.03 - Прикладная информатика
Практические занятия	
Кредитнаы стоимость	
Модуль	Модуль общепрофессиональных дисциплин
Ответственный	Молнина Е.В.

№	Результат	Использовать	Кредиты	Код результата
1	Применять базовые и специальные знания в области современных информационно-коммуникационных технологий для решения междисциплинарных инженерных задач.	Да	3,00	P2
	адаптировать прикладное программное обеспечение			
	способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения ¶информационных систем	Нет		РПК-5
	способностью принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной ¶безопасностью	Да	1,00	РПК-3

Рисунок 3.17 – Печатная форма документа «Рабочая программа»

2. Функция «Оценка сформированности компетенций» позволяет вести учет результатов тестирования студентов в коммуникационной среде Moodle, а также обрабатывать данные результаты, с целью выявления уровня сформированности компетенций студентов.

Функция в информационной системе реализована с помощью документа «Оценочное мероприятие» (рисунок 3.18).

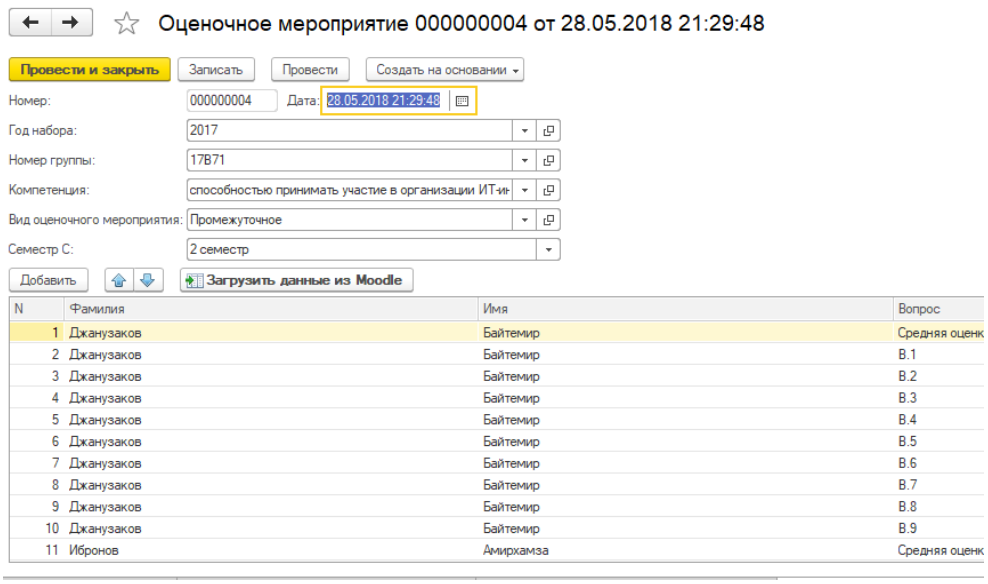


Рисунок 3.18 – Документ «Оценочное мероприятие»

В табличную часть документа «Оценочное мероприятие» загружаются результаты тестирования студентов в коммуникационной среде Moodle, в формате Excel.

По данным табличной части документа, содержащей информацию о максимально возможной оценки ответа на каждый вопрос тестирования, а также о средней оценке ответов студента на вопросы тестирования, выявляющей степень освоения студентами учебного материала, способного сформировать у обучающихся уровень знаний, умений и навыков, характеризующих определенную компетенцию, можно сделать вывод о том, на сколько процентов студенты освоили материалы теста. Для этого система выводит отчет «Отчет по оценочному мероприятию». Отчет предназначен для вывода процента соотношения фактически полученной оценки студента к максимально возможной оценке, по каждому вопросу тестирования (рисунок 3.19).

Отчет по оценочному мероприятию

Документ: Оценочное мероприятие 000000001 от 20.05.2018 14:5 Год набора: 2017

Компетенция: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, Семестр: 1 семестр

Сформировать Выбрать вариант... Настройки...

Фамилия	Имя	В.1			В.2		
		Максимальная оценка	Фактическая оценка	Процент соотношений	Максимальная оценка	Фактическая оценка	Процент соотношений
Влейский	Алексей	0,22	0,22	100,00	0,22	0,22	100,00
Гоибов	Эмомали	0,22	0,22	100,00	0,22		
Джанузаков	Байтемир	0,22	0,11	50,00	0,22	0,22	100,00
Зевакин	Егор	0,22	0,11	50,00	0,22	0,22	100,00
Ибронов	Амирхамза	0,22			0,22		
Кравченко	Кристина	0,22	0,11	50,00	0,22	0,22	100,00
Курбанов	Алиджон	0,22	0,22	100,00	0,22	0,22	100,00
Сакеев	Ислам	0,22	0,11	50,00	0,22	0,22	100,00
Ураков	Александр	0,22	0,22	100,00	0,22		

Рисунок 3.19 – Отчет «Отчет по оценочному мероприятию»

Кроме того, отчет предназначен для вывода процента соотношения полученной оценки студента за пройденный тест к максимально возможной оценке (рисунок 3.20).

Отчет по оценочному мероприятию

мероприятие 000000004 от 28.05.2018 21:2 Год набора: 2017

тью принимать участие в организации ИТ-ин Семестр: 2 семестр

Выбрать вариант... Настройки...

			В.9			Средняя оценка		
	ская	Процент соотношений	Максимальная оценка	Фактическая оценка	Процент соотношений	Максимальная оценка	Фактическая оценка	Процент соотношений
						2,00	1,33	66,5
			0,22			2,00		
р	0,22	100,00	0,22	0,22	100,00	2,00	1,78	89,0
	0,22	100,00	0,22	0,22	100,00	2,00	1,78	89,0
за	0,22	100,00	0,22	0,22	100,00	2,00	0,89	44,5
а	0,22	100,00	0,22			2,00	1,78	89,0
	0,22	100,00	0,22	0,22	100,00	2,00	1,78	89,0
	0,22	100,00	0,22	0,22	100,00	2,00	1,78	89,0
др	0,22	100,00	0,22			2,00	0,67	33,5

Рисунок 3.20 – Отчет «Отчет по оценочному мероприятию»

В процессе реализации функции также участвует документ «Оценка уровеня сформированности компетенций» (рисунок 3.21). Он создается на основе документа «Оценочное мероприятие» и наследует от него информацию о компетенции, годе набора, группе, а также семестру обучения и виде оценочного мероприятия. В табличную часть документа «Уровень сформированности компетенции» загружаются результаты тестирования студентов в коммуникационной среде Moodle, в процентном соотношении. Кроме того в документе автоматически отображается информация о количестве кредитов компетенции в основной образовательной программе за все время обучения, а также за указаный семестр обучения. Документ

позволяет вычислить необходимый процент освоения компетенцией учащимися за определенный период – семестр. Он вычисляется путем математического отношения количества кредитов компетенции за семестр к количеству кредитов компетенции в ООП. Кроме того, в табличной части документа производится определение фактического уровня сформированности компетенций студентов. Расчет происходит по формуле: необходимый процент освоения компетенцией умножается на процент правильных ответов в тестировании и делится на сто процентов. Таким образом формула позволяет вычислить действительный уровень сформированности компетенции у студента за определенный семестр на основе результатов тестирования в коммуникационной среде Moodle.

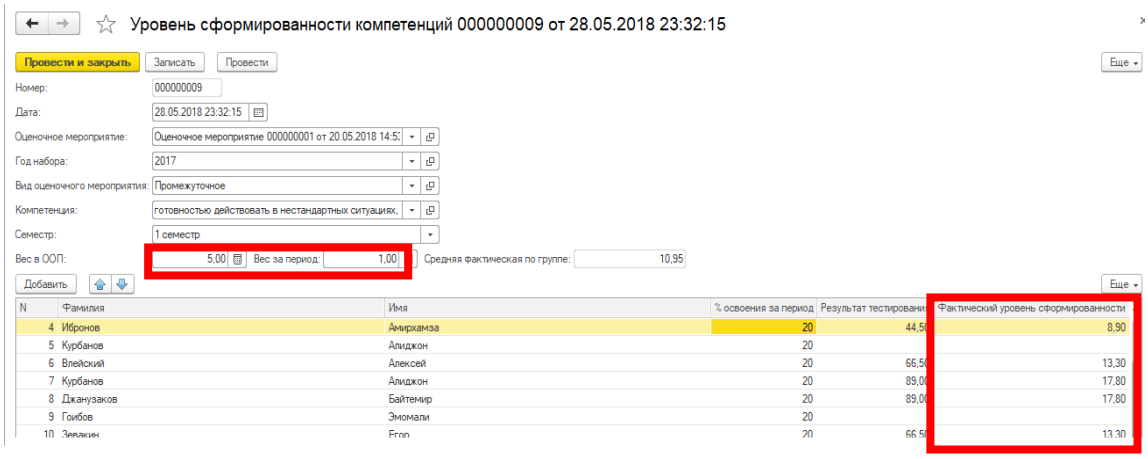


Рисунок 3.21 – Документ «Оценка уровня сформированости компетенций»

Также в табличной части документа происходит вычисление среднего по группе значения показателей результатов тестирования студентов и среднего значения уровня фактической сформированности компетенции по группе (рисунок 3.22).

1,00 Средняя фактическая по группе: 10,95

Еще

Имя	% освоения за период	Результат тестирования	Фактический уровень сформированности
Алиджон	20		
Алексей	20	66,50	13,30
Алиджон	20	89,00	17,80
Байтемир	20	89,00	17,80
Эмомали	20		
Егор	20	66,50	13,30
Александр	20		
Егор	20	89,00	17,80
Александр	20	33,50	6,70
Итого по группе:	20,00	54,73	

Рисунок 3.22 – Вычисление среднего по группе значения результата тестирования и фактического уровня сформированности компетенции

Отчет «Оценка сформированности компетенций» позволяет, воспользовавшись отбором по компетенциям, году набора, а также периоду времени, выраженном выбранными семестрами, определить фактический уровень сформированности компетенций студентов группы за выбранный промежуток обучения (рисунок 3.23).

Оценка сформированности компетенций

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

Компетенция: В списке способностью принимать участие в организации ИТ-инфраструктур

Год набора: 2017

Семестр: В списке 1 семестр; 2 семестр; 3 семестр; 4 семестр; 5 семестр

Отбор: Компетенция В списке "способностью принимать уч...; готовностью действовать в..." И
Год набора Равно "2017" И
Семестр В списке "1 семестр; 2 семестр; 3 семестр; 4 семестр; 5 семестр"

Компетенция	Вес в ООП	Вес за период	Необходимый уровень сформированности	Фактический уровень сформированности компетенции
РПК-3	8,00	5,00	62,50	35,04
УК-2	5,00	3,00	60,00	32,84

Рисунок 3.23 – Отчет «Оценка сформированости компетенций»

3. Функция «Анализ сформированности компетенций» позволяет наглядно отобразить динамику освоения студентами компетенций в течение учебного процесса. Функция в информационной системе реализована с помощью отчета «Анализ динамики сформированности компетенций» (рисунок 3.24). Отчет несет в себе информацию о необходимом уровне сформированности компетенции у студентов за данный этап процесса

обучения, а также отображает фактический уровень сформированности компетенций студентов за каждый выбранный семестр.

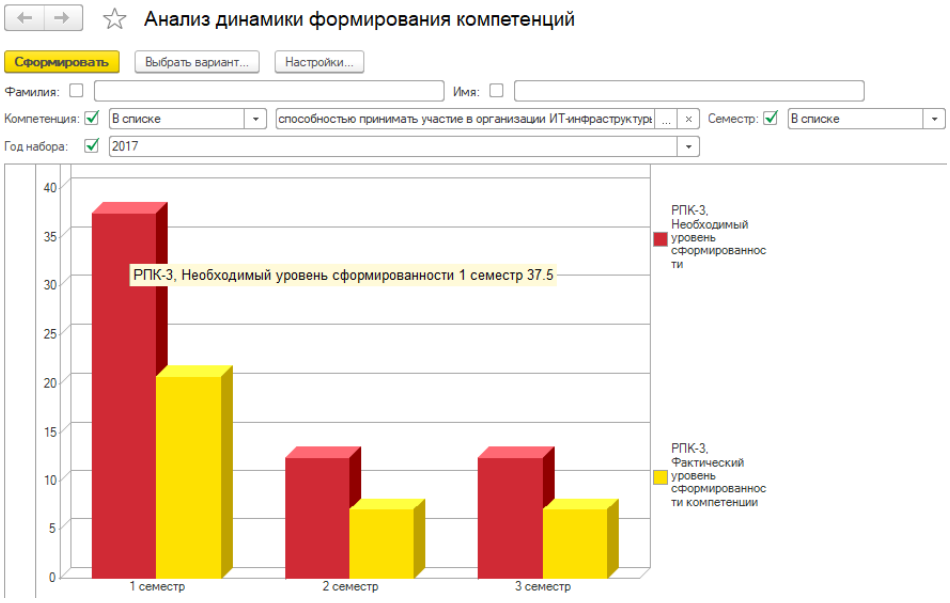


Рисунок 3.24 – Отчет «Анализ динамики сформированности компетенций»

3.5 Организационное проектирование

Работу пользователя с информационной системой, условно можно разбить на два основных этапа:

1. Установка программы и конфигурации на компьютер пользователя.
2. Непосредственно работа пользователя с программой.

Рассмотрим эти этапы более подробно.

1. Установка программы на компьютер пользователя.

Для начала установки программы «1С: Предприятие 8.3» пользователю необходимо запустить файл установки программы setup.exe с диска [14].

После запуска файла начнется процесс установки системы. Во время установки пользователь должен следовать инструкциям, приведенным в окнах приложения setup.exe.

2. Правила работы с информационной системой.

Пользовательский интерфейс системы представляет собой стандартное окно «1С: Предприятие», который содержит в себе список доступных для редактирования элементов. Для удобства пользователя все элементы сгруппированы в подсистемы.

Проектирование информационной системы делится на два процесса: конфигурирование (описание модели предметной области средствами системы) и исполнение (обработку данных предметной области) [15].

Результатом процесса конфигурирования является конфигурация, которая представляет собой модель предметной области.

На этапе конфигурирования в системе используются универсальные объекты, как «Справочник», «Документ», «Отчет» и т.д.

При запуске программы появляется Рабочий стол – это элемент программы, который содержит наиболее часто используемые отчеты, документы, справочники и т.д. (рисунок 3.25).

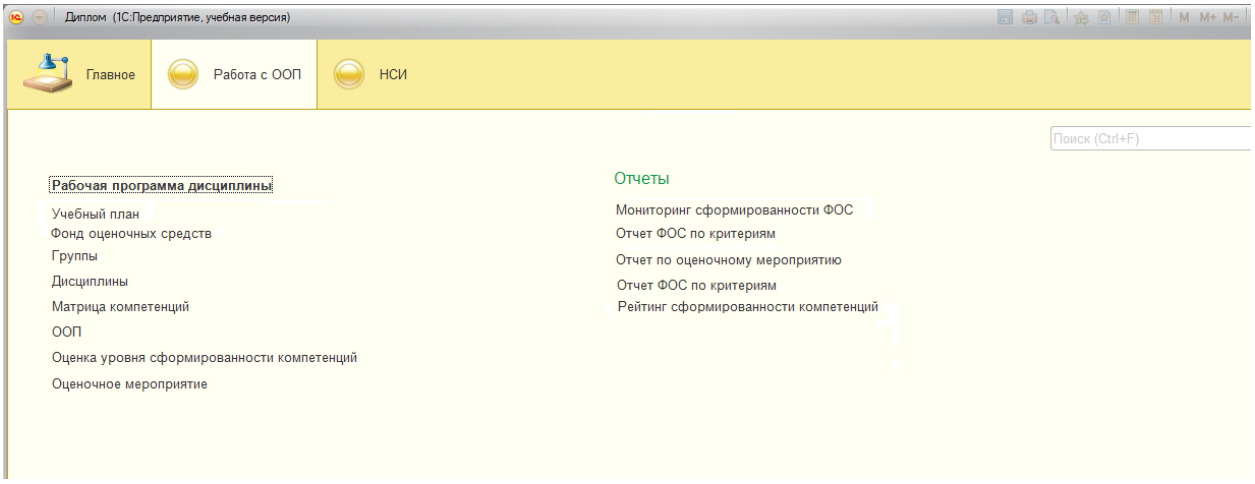


Рисунок 3.25 – Рабочий стол программы

Информационная система содержит 2 подсистемы: «Работа с ООП» и «НСИ» (нормативно-справочная информация). Подсистемы расположены в верхней части окна программы.

В информационной системе предусмотрено разграничение ролей пользователей: Руководитель ООП, Преподаватель (рисунок 3.26). Каждой

роли назначен доступ только к определенным объектам системы. Руководителю ООП доступны все объекты.

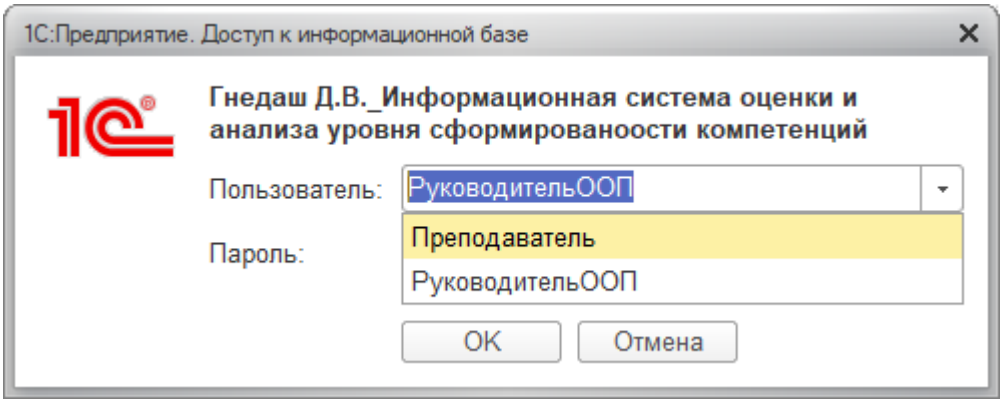


Рисунок 3.26 – Доступ к информационной базе

4 Результаты проведенного исследования (разработки)

В результате работы спроектирована и создана информационная система оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ, которая соответствует поставленным целям и задачам.

В работе решена актуальная задача по созданию информационной системы по учету, оценке и анализу уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ.

В результате работы был предложен механизм работы информационной системы, основанный на функциях, обеспечивающих формирование и мониторинг фонда оценочных средств, оценку и анализ уровня сформированности компетенций студентов, была разработана схема функций, схема процессов взаимодействия основных заинтересованных субъектов.

Для создания системы были рассмотрены программы-аналоги, имеющиеся на рынке ИС, выбрана среда программирования «1С:Предприятие 8.3» для решения поставленной задачи, определена входная и выходная информация, построена концептуальная модель предметной области, созданы алгоритмы решения задачи, выполненная работа исследована на безопасность, а также проведена технико-экономическая и финансовая оценка системы [16].

Результатом исследования стала разработанная информационная система, производящая сбор, хранение, учет и анализ необходимых данных о компетенциях, результатах тестирования, оценкеуровня сформированности компетенций, которая способна, опираясь на имеющуюся информацию и выводить необходимую отчетность.

Информационная система полностью удовлетворяет поставленным целям и задачам проектирования.

Программа позволяет выполнять полный учет необходимой входящей информации и путем ее анализа и оценки составляет необходимую исходящую информацию в виде форм и отчетов.

Разработаны формы ввода-вывода информации, отчеты, приближенные по внешнему виду и порядку ввода информации к бумажным носителям, что существенно снижает порог вхождения пользователей.

Стандартом ISO 9126 предусмотрено шесть основных характеристик качества программного изделия, которые применимы для разработанного проекта: функциональная пригодность, надежность, применимость, эффективность, сопровождаемость, переносимость.

Разработанная автоматизированная информационная система отвечает всем требованиям данного стандарта.

Внедрение информационной системы позволит снизить трудозатраты при формировании фонда оценочных средств рабочих программ, определении уровня сформированности компетенций студентов, анализе сформированности компетенций студентов, добавлении в базу новой информации, поиске интересующей информации и т.д., что существенно облегчит работу специалистов по учебно-методической работе, руководителя ООП и исключит возможные ошибки при обеспечении учебного процесса информацией данной области [17].

Получаемый эффект от внедрения информационной системы заключается в следующем:

– снижение времени на поиск необходимой информации в базе данных;

– быстрое формирование отчетов по различным заданным при проектировании шаблонам.

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5. 1 Планирование комплекса работ по разработке проекта, оценка трудоемкости и определение численности исполнителей

Произведём расчёт стоимости разработки информационной системы оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ. Рассматриваемая ИС позволяет автоматизировать формирование фонда оценочных средств, оценку сформированности компетенций, а также анализ сформированности компетенций студентов, что существенно сокращает время работы специалистов учебного заведения по данной предметной области. В качестве программы-аналога был выбран прототип информационной системы для оценки компетентности студентов ИТ-специальностей в соответствии с действующими «Профессиональными стандартами в области информационных технологий» и профессионально значимыми личностными качествами, разработанный в Институте кибернетики Томского политехнического университета [18].

Трудоемкость программирования рассчитывается по формуле (5.1).

$$Q_{PROG} = \frac{Q_a n_{сл}}{n_{кв}}, \qquad (5.1)$$

где Q_a - сложность разработки программы-аналога (чел/час); $n_{сл}$ - коэффициент сложности разрабатываемой программы (относительно программы-аналога выбирают коэффициент сложности разрабатываемой программы; сложность программы-аналога принимается за единицу); $n_{кв}$ - коэффициент квалификации исполнителя, который определяется в зависимости от стажа работы: для работающих до 2-х лет - 0,8.

Оценим сложность разработки программы-аналога (Q_a) в 300 человеко-часов, коэффициент сложности новой программы определим как 1,1, а коэффициент квалификации программистов установим на уровне 0,8, то трудоемкость на программирование составят 412 чел.-час.

Затраты труда на программирование определяют время выполнения проекта, которое можно разделить на следующие временные интервалы, формула (5.2)

$$Q_{PROG} = t_1 + t_2 + t_3, \tag{5.2}$$

где t_1 - время на разработку алгоритма; t_2 - время на написание программы; t_3 - время на проведение тестирования и внесение исправлений.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи можно определить используя коэффициент затрат на алгоритмизацию (n_A), равный отношению трудоемкости разработки алгоритма по отношению к трудоемкости его реализации при программировании, откуда (5.3):

$$t_1 = n_A \cdot t_2 \tag{5.3}$$

Его значение лежит в интервале значений 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным n_A =0,3.

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования (5.4):

$$t_3 = t_T + t_И + t_Д \tag{5.4}$$

где t_T - затраты труда на проведение тестирования; $t_И$ - затраты труда на внесение исправлений; $t_Д$ - затраты труда на написание документации.

Значение t_3 можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование (t_2) (5.5):

$$t_3 = t_2\left(n_i\right). \tag{5.5}$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования отражает отношение затрат труда на тестирование программы по отношению к затратам труда на ее разработку и может достигать значения 50%. Обычно его выбирают на уровне n_t = 0,3.

Коэффициент коррекции программы при ее разработке отражает увеличение объема работ при внесении изменений в алгоритм или текст программы по результатам изменения состава и структуры входной и выводимой информации и т.д. Коэффициент коррекции программы выбирают на уровне $n_и = 0{,}3$.

Коэффициент затрат на написание документации отражает отношение затрат труда на создание сопроводительной документации по отношению к затратам труда на разработку программы может составить до 75 %. Для небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить: $n_д = 0{,}35$.

Объединив полученные значения коэффициентов затрат, получим (5.6)

$$t_3 = t_2(n_Т + n_И + n_Д). \qquad (5.6)$$

Отсюда имеем (5.7):

$$Q_{PROG} = t_2 \times (n_А + 1 + n_Т + n_И + n_Д). \qquad (5.7)$$

Затраты труда на написание программы (программирование) составят (5.8):

$$t_2 = \frac{Q_{prog}}{(n_А + 1 + n_Т + n_И + n_Д)}, \qquad (5.8)$$

получаем

$$t_2 = \frac{412}{(0{,}3 + 1 + 0{,}3 + 0{,}3 + 0{,}35)} = \frac{412}{2{,}25} = 183 \text{ ч.}$$

Программирование и отладка алгоритма составит 183 часов или 23 дня.

Затраты на разработку алгоритма:

$$t_1 = 0{,}3 \times 183 = 54 \text{ ч.}$$

Время на разработку алгоритма составит 54 часа или 7 дней.

Тогда $t_3 = 183 \times (0{,}3 + 0{,}3 + 0{,}35) = 173$ ч.

Время на проведение тестирования и внесение исправлений составит 173 часов или 22 дня.

Общее значение трудозатрат для выполнения проекта (5.9):

$$Q_p = Q_{PROG} + t_i \qquad (5.9)$$

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

$$Q_p = 412 + 276 = 688 \text{ ч. (86 дней).}$$

Время, затраченное исполнителями, на выполнение каждого из этапов работы, приведено в Приложении К.

В результате расчетов получили, что загрузка исполнителей составила: для руководителя – 24 дня, а для инженера-программиста – 86 дней.

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется следующим соотношением (5.10):

$$N = Q_p / F \ , \qquad (5.10)$$

где Q_p – затраты труда на выполнение проекта; F – фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется по формуле (5.11):

$$F = T \times F_M \ , \qquad (5.11)$$

где T – время выполнения проекта в месяцах, F_M - фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней (5.12).

$$F_M = t_p \times (D_P - D_B - D_П)/12 \, , \qquad (5.12)$$

где t_p – продолжительность рабочего дня; D_P – общее число дней в году; D_B – число выходных дней в году; $D_П$ – число праздничных дней в году.

Подставим свои данные:

$$F_M = 8*(365-119)/12=164 \text{ ч.}$$

Фонд времени в текущем месяце составляет 164 часа.

$$F = 3*164= 492 \text{ ч.}$$

Величина фонда рабочего времени составляет 492 часа.

$$N = 688/492= 1{,}39$$

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

Для иллюстрации последовательности проводимых работ проекта применяют диаграмму Ганта, которая показана в Приложении Л. На которой, по оси X показывают календарные дни (по рабочим неделям) от начала проекта до его завершения. По оси Y – выполняемые этапы работ.

5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта рассчитываются по формуле (5.13):

$$C = C_{зп} + C_{эл} + C_{об} + C_{орг} + C_{накл} \ , \qquad (5.13)$$

где $C_{зп}$ – заработная плата исполнителей; $C_{эл}$ – затраты на электроэнергию; $C_{об}$ – затраты на обеспечение необходимым оборудованием; $C_{орг}$ – затраты на организацию рабочих мест; $C_{накл}$ – накладные расходы.

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим образом (5.14):

$$C_{зп} = C_{з.осн} + C_{з.доп} + C_{з.отч} \ , \qquad (5.14)$$

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

Расчет основной заработной платы производится по формуле (5.15):

$$\mathrm{C}_{\text{з осн}} = O_{дн} \times T_{зан} \qquad (5.15)$$

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

При 8-и часовом рабочем дне оклад рассчитывается по следующему соотношению (5.16):

$$O_{дн} = \frac{O_{мес} \cdot 8}{F_м} \ , \qquad (5.16)$$

где $O_{мес}$ – месячный оклад; $F_м$ – месячный фонд рабочего времени.

В таблице 5.2 можно увидеть расчет заработной платы с перечнем исполнителей и их месячных и дневных окладов.

Таблица 5.2 – Затраты на основную заработную плату

Должность	Оклад, руб.	Дневной оклад, руб.	Трудовые затраты, ч.-дн.	Заработная плата, руб.	Заработная плата с р.к, руб.
Программист	11200	546,34	86	46985,94	61081,72
Руководитель	13000	634,14	24	15219,36	19785,16

Расходы на дополнительную заработную плату (5.17):

$$C_{з.доп} = 0,2 \times C_{з.осн} . \quad (5.17)$$

Отчисления с заработанной платы составят (5.18):

$$C_{з.отч} = (C_{з.осн} + C_{з.доп}) \times \quad , \quad (5.18)$$

Общую сумму расходов по заработной плате с учетом районного коэффициента можно увидеть в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Общая сумма расходов по заработной плате

Должность	Оклад, руб.	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Отчисления с заработной платы, руб.
Программист	11200	61081,72	12216,34	21989,41
Руководитель	13000	19785,16	3957,03	7122,65
Итого:		80866,88	16173,37	29112,06

Величина годовых амортизационных отчислений (5.19):

$$A_г = C_{бал} \times H_{ам} \quad (5.19)$$

где $A_г$ - сумма годовых амортизационных отчислений, руб.; $C_{бал}$ - балансовая стоимость компьютера, руб./шт.; $H_{ам}$ - норма амортизации, равна 25%.

Сумма амортизационных отчислений (5.20):

$$A_П = A_г / 365 \times T_к , \quad (5.20)$$

где $A_П$ - сумма амортизационных отчислений за период создания программы дней, руб.; $T_к$ - время эксплуатации компьютера при создании программы.

Согласно данным таблицы 4, на программную реализацию требуется 44 дня, при этом время эксплуатации компьютера при создании программы

составило 44 дня.

Амортизационные отчисления на компьютер и программное обеспечение производятся ускоренным методом с тем условием, что срок морального старения происходит через четыре года.

Балансовая стоимость ЭВМ вычисляется по формуле (5.21):

$$C_{бал} = C_{рын} \times З_{уст} \ , \qquad (5.21)$$

где $C_{бал}$ - балансовая стоимость ЭВМ, руб.; $C_{рын}$ - рыночная стоимость компьютера, руб./шт.; $З_{уст}$ - затраты на доставку и установку компьютера, %.

Компьютер, на котором велась работа, был приобретен для создания программного продукта по цене 28 000 руб., затраты на установку и наладку составили примерно 5% от стоимости компьютера.

Отсюда: $C_{бал} = 28000 * 1{,}05 = 29400$ руб./шт.

Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 было приобретено до создания программного продукта, цена дистрибутива составила 14000 руб. На программное обеспечение производятся, как и на компьютеры, амортизационные отчисления.

Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы вычисляется по формуле (5.22):

$$A_{П} = A_{ЭВМ} + A_{ПО} \qquad (5.22)$$

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

Отсюда следует:

$$\text{А}_{\text{ЭВМ}} = \frac{29400 \times 0{,}25}{365} \times 44 = 886{,}03 \text{ руб.};$$

$$\text{А}_{\text{ПО}} = \frac{14000 \times 0{,}25}{365} \times 44 = 421{,}92 \text{ руб.};$$

$$\text{А}_{\text{П}} = 886{,}03 + 421{,}92 = 1307{,}95 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ (5.23):

$$З_{тр} = C_{бал} / 365 \times П_р \times T_к \ , \qquad (5.23)$$

где $П_р$ - процент на текущий ремонт, %.

$$З_{тр} = 29400 / 365 \cdot 0{,}05 \cdot 44 = 177{,}2 \text{ руб.}$$

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год (5.24):

$$З_{ЭЛ} = P_{ЭВМ} \times T_{ЭВМ} \times C_{ЭЛ} \ , \qquad (5.24)$$

где $P_{ЭВМ}$ - суммарная мощность ЭВМ, кВт; $T_{ЭВМ}$ - время работы компьютера, часов; $C_{ЭЛ}$ - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.

Рабочий день равен восьми часам, следовательно, стоимость электроэнергии за период работы компьютера во время создания программы будет вычисляться по формуле (5.25):

$$З_{ЭЛ.ПЕР} = P_{ЭВМ} \times T_{ПЕР} \times 8 \times C_{ЭЛ} \qquad (5.25)$$

где $T_{ПЕР}$ - время эксплуатации компьютера при создании программы, дней.

Согласно техническому паспорту ЭВМ $P_{ЭВМ}$ = 0,24 кВт, а стоимость 1 кВт/ч электроэнергии по данным предоставляемым публичным акционерным обществом «Кузбассэнергосбыт» составляет $С_{эл}$ = 5,3 руб. Тогда расчетное значение затрат на электроэнергию:

$$З_{ЭЛ.ПЕР.} = 0{,}24 \cdot 44 \cdot 8 \cdot 5{,}3 = 447{,}74 \text{ руб.}$$

Накладные расходы составляют от 60% до 100% расходов на основную заработную плату (5.26).

$$C_{накл} = 0{,}6 \times C_{з\ осн} \ . \qquad (5.26)$$

Накладные расходы составят 48520,12 руб.

Сведем в таблицу общие затраты на разработку программного продукта (таблица 5.4):

Таблица 5.4 – Расчет затрат на разработку программного продукта

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.
Расходы по заработной плате	126152,31

Продолжение таблицы 5.4

Амортизационные отчисления	1307,95
Затраты на электроэнергию	447,74
Затраты на текущий ремонт	177, 2
Накладные расходы	48520,12
Итого	176605,32

5.3 Затраты на внедрение ИС

Затраты на внедрение представлены в таблицах 5.5 и 5.6.

Таблица 5.5 – Основная заработная плата на внедрение с учетом районного коэффициента

Исполнители	Оклад, руб.	Дневной оклад, руб.	Дни внедрения, дн.	Заработная плата с р.к., руб.
Программист	11200	546,34	1	710,24
Руководитель	13000	634,14	2	1648,76
			Итого:	2359

Таблица 5.6 – Затраты на внедрение проекта

Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Отчисления с заработной платы, руб.	Накладные расходы, руб.	Итого, руб.
2359	471,8	849,24	1415,4	5095,44

Общие затраты на разработку и внедрение проекта рассчитываются по формуле (5.27):

$$K = З_{об} + K_{вн}, \qquad (5.27)$$

K – затраты на разработку; $З_{об}$ – общие затраты; $K_{вн}$ – затраты на внедрение.

Подставляя данные, получим, что:

К = 176453,26 + 5095,44 = 181548,7 руб.

5.4 Расчет экономического эффекта от использования ПО

Оценка экономической эффективности проекта является ключевой при принятии решений о целесообразности инвестирования в него средств.

Результаты расчета трудоемкости по базовому варианту обработки информации и проектному варианту представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Расчет трудоемкости по базовому и проектному вариантам обработки информации

Название операции	Время обработки для базового варианта, дней	Время обработки для нового варианта, дней
Формирование ФОС	14	3
Оценка сформированности компетенций	9	1
Анализ сформированности компетенций	7	1
Формирование отчетов	20	1
Принятие решений	15	4
Итого:	65	10

В качестве базового варианта используется обработка данных с использованием средств MS Office и MS Excel.

Коэффициент загруженности составляет:

$$10 / 365 = 0{,}027 \text{ (для нового варианта)}$$

$$65 / 365 = 0{,}18 \text{ (для базового)}$$

Средняя заработная плата:

$$15000 \cdot 0{,}18 \cdot 12 \cdot 1{,}3 = 42120 \text{ руб. (для базового)}$$

$$15000 \cdot 0{,}027 \cdot 12 \cdot 1{,}3 = 6318 \text{ руб. (для нового)}$$

Мощность компьютера составляет 0,24 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта – 440 часов, для нового варианта – 80 часов, тариф на электроэнергию составляет 5,3 руб. (кВт/час.).

Таким образом, затраты на электроэнергию составят:

Зэ = 0,24 · 80 · 5,3 = 101,76 руб. (для нового проекта)

Зэ = 0,24 · 440 · 5,3 = 559,68 руб. (для базового варианта)

Накладные расходы принимаются равными 60% от основной заработной платы.

Таблица 5.8 – Годовые эксплуатационные затраты

Статьи затрат	Величина затрат, руб.	
	для базового варианта	для разрабатываемого варианта
Основная заработная плата	42120	6318
Дополнительная заработная плата	8424	1263,6
Отчисления от заработной платы	15163,2	2274,48
Затраты на электроэнергию	559,68	101,76
Накладные расходы	25272	3790,8
Итого:	91538,88	13748,64

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект выгоднее.

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле (5.28):

$$Э_о = Э_г - E_н \times Кп \ , \qquad (5.28)$$

где *Эг* – годовая экономия; *Кп* – капитальные затраты на проектирование; *Ен* – нормативный коэффициент (*Ен* = 0,15).

Годовая экономия *Эг* складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя (5.29).

$$Э_г = P_1 - P_2 \ , \qquad (5.29)$$

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

Получим: *Эг* = 91538,88– 13748,0= 77790,24 руб;

Эо = 77790,24 – 0,15 × 176453,26 = 58395,58 руб.

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле (5.30):

$$К_{ЭФ} = Э_О / К \ . \qquad (5.30)$$

$$К_{эф} = 58395,58 / 181548,7 = 0,32$$

Так как $K_{ЭФ} > 0,2$, проектирование и внедрение прикладной программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта (5.31):

$$T_{OK} = K / Э_O \quad (5.31)$$

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

Таким образом, срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет: $T_{ок}$ = 181548,7 / 58095,58 = 3,1 года

Внесем получившиеся данные в таблицу 5.9.

Таблица 5.9 – Сводная таблица экономического обоснования разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб.	181548,7
Общие эксплуатационные затраты, руб.	13714,08
Экономический эффект, руб.	58395,58
Коэффициент экономической эффективности	0,32
Срок окупаемости, лет	3,1

5.5 Заключение по технико-экономическому обоснованию проекта

В ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки данного программного обеспечения. Затраты на разработку проекта составляют 181548,7 руб., общие эксплуатационные затраты 13714,08 руб., годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 58395,58 руб., коэффициент экономической эффективности 0,32, срок окупаемости – 3,1 года.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

6 Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места

Программный продукт «Информационная система оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ» установлена на рабочем месте специалиста по учебно-методической работе. Однако данный программный продукт также может быть установлен на любой персональный компьютер, удовлетворяющий системным требованиям.

Помещение кабинета представляет собой комнату размерами 3,5х2,3 метра, высотой 3,2 метра, оклеенную обоями светлого цвета. Потолок выкрашен в светлый цвет. А также, на полу линолеум светлого цвета. Рабочее место оборудовано персональным компьютером с жидкокристаллическим монитором, диагональю 23 дюйма.

Характеристика зрительной работы – очень высокой точности. Категория работ по критерию напряженности труда относится ко 2 классу, по критерию тяжести труда – к первому классу. Разряд зрительной работы – II, подразряд «Г». Контраст объекта с фоном – большой, фон – светлый.

Помещение кабинета вентилируется естественным путем; освещение кабинета – как естественное, так и искусственное. Источниками света является один встраиваемый светильник с матовым плафоном под 2 люминесцентные лампы 2×80 Вт. К естественному освещению относится 1 окно, выходящее на проезжую часть.

В холодное время года температура воздуха (при работающем отоплении) составляет 22–24 ^{o} С, в теплое время года – 24–26 ^{o} С.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

Выявлены следующие вредные факторы:

1. Производственное освещение. Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия зрительной работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда, благотворно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего, повышает безопасность труда и снижает травматизм.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Превышение нормативных параметров освещения ведет к снижению работоспособности, так как чрезмерная яркость и блескость слепит глаза и искажает видимость. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

2. Электромагнитные излучения. Электромагнитные поля, излучаемые монитором, распространяются в пространстве и представляют реальную угрозу для пользователя. Воздействие таких полей вызывает изменение обмена веществ на клеточном уровне что влечет за собой такие последствия, как нарушение деятельности сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, дыхательной системы. При длительном воздействии на человека электромагнитного излучения, в организме нарушаются биологические процессы в тканях и клетках, что влечет за собой развитие заболеваний органов зрения и органов половой сферы.

Значения допустимых электромагнитных излучений регламентируются СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" введённым в действие с 1 января 2017 год.

Фактические параметры значений электромагнитных излучений

представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Фактические параметры значений электромагнитных излучений

Наименование фактора, ед.измерения	Фактическое значение	Значение по нормам	Класс условий труда
Напряженность электростатического поля, кВ/м	0,87;0,199;0,11	15	2
Напряженность переменного электрического поля, В/м			
Диапазон 5Гц – 2 кГц	188;185;83	25	3.1
Диапазон 2 кГц – 400 кГц	0,2;0,2;0,1	2.5	2
Плотность магнитного потока, нТл			
Диапазон 5Гц – 2 кГц	15;16;15	250	2
Диапазон 2 кГц – 400 кГц	1;1;1	25	2

Параметры соответствуют ТСО’99:

Установленный на рабочем месте монитор удовлетворяет всем необходимым требованиям безопасности относительно уровня электромагнитного излучения, что так же отмечено в технической документации.

3. Производственные метеоусловия. При высокой температуре воздуха в помещении кровеносные сосуды поверхности тела расширяются. При понижении температуры окружающего воздуха реакция человеческого организма иная: кровеносные сосуды кожи сужаются. Приток крови к поверхности тела замедляется, и отдача тепла уменьшается.

Влажность воздуха оказывает большое влияние на терморегуляцию (способность человеческого организма поддерживать постоянную температуру при изменении параметров микроклимата) человека.

Повышенная влажность (φ>85%) затрудняет терморегуляцию

вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая влажность (φ<20%) вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей.

Движение воздуха в помещении является важным фактором, влияющим на самочувствие человека.

Таким образом, для теплового самочувствия человека важно определенное сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

Общие санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата рабочей зоны устанавливает стандарт СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» и ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

В помещении лаборатории используется компьютерная техника, следовательно, параметры микроклимата должны соответствовать нормам для помещений с ЭВМ.

Реальные параметры микроклимата кабинета следующие:

– категория работы по напряженности труда–2;

– категория работы по тяжести труда–1;

– температура воздуха: в холодное время года (искусственное отопление) составляет 22 – 24 ºС; в теплое – 24 – 26 ºС;

– относительная влажность воздуха: в холодное время года составляет 20%; в теплое – 21%.

Таким образом, реальные параметры микроклимата лаборатории соответствуют нормативным параметрам для данного вида работ.

6.3 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды

Работа связана непосредственно с компьютером, а, следовательно, подвержена воздействию опасных факторов произведённой среды.

Выявлены следующие опасные факторы:

1) Воздействие шума на организм человека. При длительном воздействии шума на человека происходят нежелательные явления: снижается острота зрения, слуха, повышается кровяное давление, понижается внимание. Сильный продолжительный шум может стать причиной функциональных изменений сердечно-сосудистой и нервной систем.

Допустимые параметры регламентируются ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности» ССБТ.

Поскольку в исследуемом помещении уровень шума, согласно замерам, составляет 41 дБ, а нормой является уровень 60 дБ, разработка и внедрение систем защиты от шума в данном случае является нецелесообразной.

2) Электробезопасность. Электрический ток представляет собой скрытый тип опасности, т.к. его трудно определить в токо- и нетоковедущих частях оборудования, которые являются хорошими проводниками электричества. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А, ток менее 0,05А – безопасен (до 1000 В).

В рассматриваемом помещении, находятся применяемые в работе компьютеры, принтер, которые представляют собой опасность повреждения переменным током. Источники постоянного тока в кабинете отсутствуют.

Общие травмы, вызванные действием электрического тока – электрический удар, могут привести к судорогам, остановке дыхания и сердечной деятельности. Местные травмы: металлизация кожи, механические повреждения, ожоги, также очень опасны.

Кабинет оснащен средствами защиты от электрического тока, однако электрические приборы не имеют заземления, что представляет потенциальную угрозу.

3) Пожароопасность. При эксплуатации ЭВМ пожар может возникнуть в следующих ситуациях: короткое замыкание; перегрузки; повышение переходных сопротивлений в электрических контактах; перенапряжение; а также при неосторожном обращении работника с огнем.

Согласно НПБ 105-03 все объекты в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на 5 категорий. Исследуемое помещение относится к категории В.

Разработаны следующие меры пожаротушения: предусмотрена пожарная сигнализация в здании, имеется пожарный рукав, три эвакуационных выхода. Планы эвакуации расположены на каждом этаже, проводятся соответствующие инструктажи, ознакомление с нормативными документами.

4) Защита пользователей компьютерной техники. Сравнительно недавно был введен термин КЗС – компьютерный зрительный синдром. Причем количество пользователей, подверженных ему, с каждым годом увеличивается. Практически у всех пользователей при непрерывной работе за компьютером в течение шести часов наступает КЗС, у многих он наступает и раньше.

Причина КЗС заключается не в электромагнитных излучениях, а в том, что человеческие глаза слабо приспособлены к работе с устройством, подобным монитору. В обычной работе, не связанной с компьютером, глаза постоянно находятся в движении, т.е. взгляд «не стоит на месте», а постоянно переходит от одного объекта наблюдения к другому, к тому же частота моргания глазами достаточно высока. При работе с компьютером, в частности, с монитором, глаза пристально устремлены в одну точку, снижается частота моргания, что пагубно влияет на органы зрения и во многих случаях приводит к снижению его остроты.

6.4 Охрана окружающей среды

Характер производственной деятельности не предполагает наличие стационарных источников загрязнения окружающей среды. Источников загрязнения атмосферы нет. Основным источником загрязнения литосферы являются бумажные отходы. Проблема отходов бумаги усложняется тем, что ее естественное разложение требует определенного времени - от 2 до 10 лет. Вторичное использование материалов решает целый комплекс вопросов по защите окружающей среды. Большая их часть либо утилизируется как макулатура, либо сжигается (документы, содержащие конфиденциальную информацию).

6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Пожары. Пожаром называется неконтролируемое горение во времени и пространстве, наносящее материальный ущерб и создающее угрозу жизни и здоровью людей. Огнегасительные вещества: вода, песок, пена, порошок, газообразные вещества, не поддерживающие горение (хладон), инертные газы, пар.

Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

В 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 взрывопожароопасности подходит под категорию В.

Рабочее место для предотвращения распространения пожара оборудовано противопожарной сигнализацией и огнетушителем (ОУ – 3), что соответствует нормам. Кроме того, сотрудник, занимающий данный кабинет, теоретически и практически подготовлен на случай возникновения ЧС (зафиксировано подписью работника в журнале регистрации по пожарной

безопасности 05.10.2017).

Землетрясения. Ближайшими к Кемеровской области сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье. Согласно единой схеме распределения землетрясений на земном шаре, Западная Сибирь входит в число сейсмически спокойных материковых областей, т.е. где практически не бывает землетрясений с магнитудой разрушительной величины свыше 5 баллов.

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 по шкале интенсивности (обычное качество, устойчивость к горизонтальной нагрузке проектом здания не предусмотрена).

Таким образом, можно сделать вывод, что землетрясения не угрожают целостности здания и конструкций, соответственно, разработка мер защиты от них нецелесообразна.

6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В целях улучшения условий и охраны труда, снижения уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в Кемеровской области разработан, принят и реализуется постановление Коллегии Администрации Кемеровской области от 07.12.2011 № 560 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Улучшение условий и охраны труда, профилактика профессиональной заболеваемости в Кемеровской области» на 2012-2018 годы».

Для обеспечения требуемой освещенности необходимо рассчитать новую систему освещения на рабочем месте.

Освещение в помещении кабинета используется как естественное, так и искусственное. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна составлять 300 – 500 лк.

Для данного помещения наиболее рациональна система общего равномерного освещения, которая применяется для тех помещений, где работа производится на всей площади, и нет необходимости в лучшем освещении отдельных участков.

В качестве источников света лучше всего использовать люминесцентные лампы, тип светильников – двухламповый светильник типа ШОД (люминесцентный светильник, соответствующий широкому типу кривой силы света, относящийся классу светильника отраженного света по светораспределению), т. к. они предназначены для освещения помещений с нормальными условиями среды.

Для данных работ нормами установлена необходимая освещенность рабочего места Е = 300 лк, соответствующая зрительной работе очень высокой точности. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем освещенность снижается за счет загрязнения светильников и уменьшения светового потока ламп [16].

Характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

– тип светильника – двухламповый светильник типа ШОД;

– наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2 = 2,5$ м;

– нормируемая освещенность рабочей поверхности Е = 300 лк для общего освещения;

– размер помещения: длина А = 3,5 м, ширина Б = 2,3 м, высота Н = 3,2 м;

– коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли k=1,5;

– высота рабочей поверхности – $h_1 = 0,75$ м;

– стены обклеены светлыми обоями, коэффициент отражения стен $\rho_с = 30\%$ (0,3);

– коэффициент отражения потолка $\rho_п = 50\%$ (0,5).

При размещении осветительных приборов используем соотношение расстояния между светильниками и высоты их подвеса над рабочей поверхностью $\lambda = L/h$, при этом h = $h_2 - h_1$ = 2,5 – 0,75 = 1,75 м. Тогда λ = 1,3 (для светильников с защитной решеткой), следовательно, $L = \lambda h$ = 2,275 м. Расстояние от стен помещения до крайних светильников – $L/3$ = 0,76 м. Исходя из размеров рабочего кабинета (А = 3,5 м и Б = 2,3 м), размеров светильников типа ШОД (А = 1,530 м, Б = 0,284 м) и расстояния между ними, определяем, что число в ряду должен быть один светильник, и число рядов – 1, т.е. всего должен быть 1 светильник (рисунок 6.1).

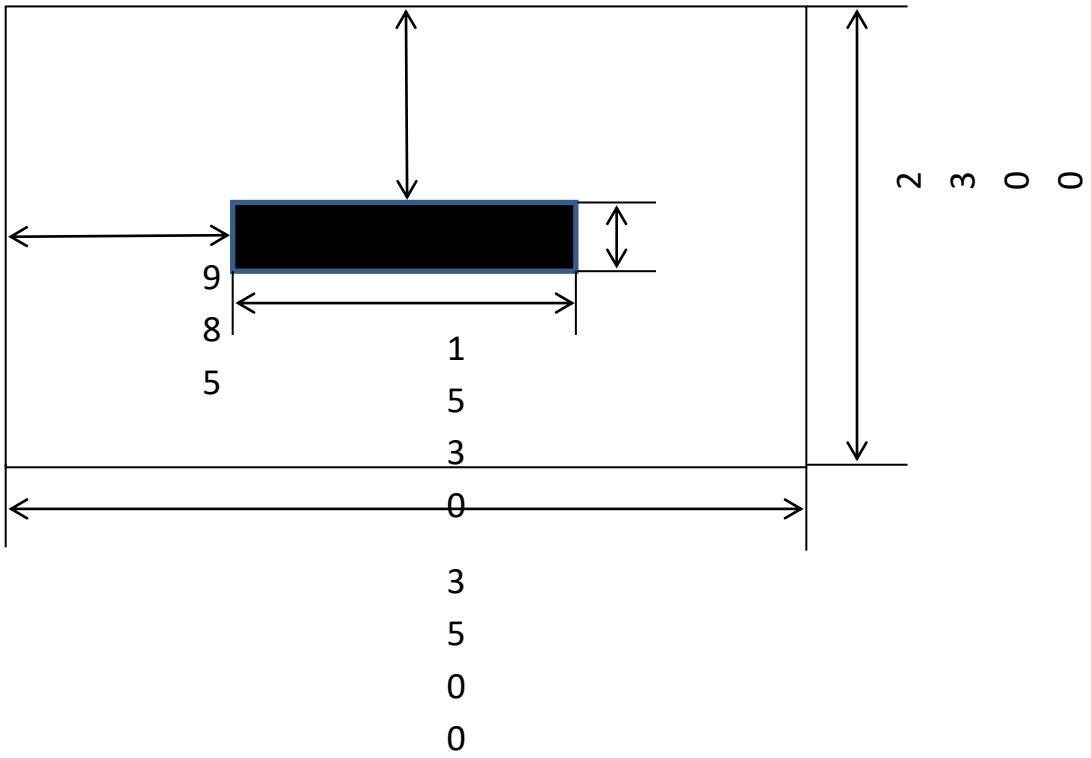


Рисунок 6.1 – Схема расположения светильника

Найдем индекс помещения по формуле (6.1):

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + Б)} \qquad (6.1),$$

где: S – площадь помещения, м2;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

А, Б – длина и ширина помещения соответственно.

$$i = \frac{8,05}{1,75 \cdot (3,5 + 2,3)} = \frac{8,05}{5,8} = 1,4$$

Коэффициент использования светового потока η = 0,38.

Найдем величину светового потока лампы по следующей формуле (6.2):

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} \tag{6.2}$$

где: Φ – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк;

k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, м2;

Z – коэффициент неравномерности освещения (для светильников с люминесцентными лампами Z = 0,9);

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока (в долях единицы).

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 8,05 \cdot 0,9}{1 \cdot 2 \cdot 0,38} = 4289,8 \text{лм}$$

Выберем тип лампы. В нашем случае это будет лампа ЛБ мощностью 80 Вт.

Таким образом, система освещения рассматриваемого помещения должна состоять из 1 двухлампового светильника типа ШОД с люминесцентными лампами ЛБ мощностью 80 Вт.

В настоящее время в кабинете источником искусственного света является люминесцентная лампа с матовым плафоном мощностью 160 Вт.

В результате произведенных расчетов, приходим к выводу, что освещение в помещении является достаточным и соответствует требованиям безопасности.

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

В помещении находится 1 компьютер. Компьютер Intel Core i5 2800 MHz с монитором Samsung 23”, МФУ HP LaserJet Pro M1132, удовлетворяющий ГОСТу ТСО’99 и нормам СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10, стоит на столе.

Окно помещения выходит во двор и имеют типовую конструкцию с повышенной звукоизоляцией за счет 5-тикамерных стеклопакетов. В комнате также находится деревянный шкаф, цветы. Ежедневно в помещении проводят влажную уборку (протирают пыль, моют полы). Помещение с малым выделением пыли.

Продолжительность рабочего: с 08:30 до 17:30 с перерывом на обед с 12:30 до 13:30.

Площадь на одно рабочее место должно составлять не менее 6 м2. Следовательно, наше помещение удовлетворяет поставленному требованию (3,5 × 2,3 = 8,05 м2 и 8,05/6 = 1,3 мест), содержащему одно рабочее место..

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680–800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм; шириной не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Экран монитора должен находиться от глаз на расстоянии 60 – 70 см, но не ближе чем 50 см.

Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 – 0,7.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать поддержку рациональной рабочей позы при работе с ЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления [20].

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по

высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100–300 мм от края, обращенной к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

ЭВМ расположена боковой стороной к световому проему. Заземление отсутствует, поэтому необходимо помещение оборудовать контуром заземления.

Эргономическая организация рабочего места специалиста лаборатории в целом соответствует нормам СанПин 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы».

6.7 Заключение по разделу 6

В ходе данного исследования был выявлен недостаток, по исправлению которого было выработано соответствующее решение, а именно: необходимо оборудовать рабочее место подставкой для ног. При принятии данных мер рабочее место будет соответствовать необходимым требованиям.

Заключение

В процессе работы была разработана информационная система оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов направления Прикладная информатика ЮТИ ТПУ.

Были выявлены информационные потоки взаимодействия между основными объектами – заведующим кафедрой ИС, профессорско-преподавательским составом, специалистами по учебно-методической работе, разработчиками ООП и приведена схема движения потоков. Описан процесс формирования фонда оценочных средств для рабочих программ дисциплин в информационной системе, а также процесс оценки и анализа уровня сформированности компетенций студентов. На основании анализа информационных потоков были выявлены основные сущности, составлена информационно-логическая модель разрабатываемой системы.

При рассмотрении систем-аналогов был сделан вывод о том, что они не удовлетворяют выдвинутым требованиям, в связи с этим выявлена необходимость разработки собственной информационной системы.

Разработанная информационная система реализует следующие функции: формирование фонда оценочных средств, оценка сформированности компетенций, анализ сформированности компетенций.

При выборе среды программирования были рассмотрены следующие программные продукты: MS Access 2013; Borland Delphi и 1С: Предприятие 8.3. В качестве среды разработки был выбран программный продукт «1С: Предприятие 8.3», как наиболее соответствующий заявленным требованиям. На базе данного продукта была спроектирована и разработана информационная система.

Данный программный продукт позволит: автоматизировать формирование рабочих программ дисциплин, формирования фонда оценочных средств, расчет объема фонда оценочных средств, оценку и анализ уровня сформированности компетенций, ведение мониторинга

сформированности различной документации, учета многообразных видов отчетности, тем самым исключить возможные ошибки при работе, а так же, повысить эффективность и скорость деятельности преподавателей по оценке и анализу сформированности уровня компетенций студентов.

Система включает в себя набор отчетов и вспомогательные средства управления данными для работы в системе, что позволяет повысить эффективность рабочего процесса, а также обработки и хранения информации.

Рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта. Сделаны выводы, что в целом рабочее место пользователя удовлетворяет стандартам и нормам безопасности.

Проведенный экономический анализ показал, что разработка системы целесообразна. Годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 58395,58 рублей, срок окупаемости – 3.1 года.

Таким образом, в ходе выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты все поставленные цели и задачи. Отвечает всем стандартам и требованиям, предъявляемым к современным системам подобного рода. Кроме того, разработанная информационная система имеет возможность доработки и изменения.

По данной теме дипломной работы был получен диплом I степени во Всероссийском конкурсе научно-исследовательских работ «Вклад молодежи в развитие науки и техники" в номинации: информационные технологии, февраль 2018 года.

Работа была отмечена дипломами:

– диплом I место на II Международном конкурсе концептуальных и инновационных идей и проектов «Сотворение справедливого Жизнеустройства на Планете Земля" в номинации: Проекты и идеи, направленные на формирование инновационной и талантливой личности в мире», г. Москва, 2017 г.;

– диплом I место в Двенадцатом Всероссийском Конкурсе деловых, инновационно-технических идей и проектов "Сотворение и созидание Будущей России!" в номинации: Проекты и идеи, направленные на совершенствование управления в научно-инновационной сфере, г. Москва, 2016 г.;

– диплом I место в Десятом Всероссийском Конкурсе деловых, инновационно-технических идей и проектов "Сотворение и созидание Будущей России!" в номинации: Проекты и идеи, направленные на совершенствование управления в научно-инновационной сфере, г. Москва, июль 2015 г.;

– диплом II место на III Международном конкурсе исследовательских работ учащихся и студентов «Магнит познания», г. Чебоксары, май 2015 г.;

– диплом II степени в VI Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи «Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении» на секции «Автоматизация и информатизация на производстве и в образовательном процессе» г. Юрга, апрель 2015 г.

Список публикаций студента

1 Гнедаш Д.В. Разработка информационной системы оценки сформированности компетенций студентов // Актуальные проблемы современного машиностроения: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Юрга, 17-18 декабря 2015. - Томск: ТПУ, 2015 - С. 117-120

2 Гнедаш Д.В. Разработка информационной системы комплексной оценки и анализа уровня сформированноси студентов // 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. 202-204

3 Гнедаш Д.В. Информационная система оценки и анализа компетенций студентов // VII Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи «Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»: Сборник трудов, Юрга, 7-9 апреля 2016. Томск: ТПУ, 2016 - С.344-346

4 Гнедаш Д.В. Анализ систем оценки информционно-коммуникационных компетенций // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V Международной научно-практической конференции: в 2 т., Юрга, 22-23 Мая 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 2 - С. 75-78.

5 Гнедаш Д.В. Исследование современных методов и моделей оценивания уровня сформированности компетенций студентов // 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.365-367.

Список использованных источников

1 Райгородский Д.Я. Психодиагностика персонала. Методика и тесты: учебное пособие для факультетов: психологических, экономических и менеджмента. В 2 т. – М.: Бахрах, 2007. - Т. 1. – 440 с.

2 Никитина Л.А. Технология формирования профессиональной компетентности // Высшее образование в России. – 2006. – № 9. – С. 125–127.

3 Karavaeva E.V., Kovtun Y.N. Adapting the Tuning Programme Profiles to the Needs of Russian Higher Education // Tuning Journal for Higher Education ISSN: 2340-8170. Issue No.1, November 2013.

4 Минин М.Г., Янушевская М.Н. Оценка развития бизнес-аналитических компетенций бакалавров в области управления качеством // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.

5 СТО ТПУ 2.5.01-2006. Система образовательных стандартов работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления. ТПУ, 2006. – 58 с.

6 Исакова А.И. Теория экономических информационных систем: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2001. – 124 с.

7 Федеральные государственные образовательные стандарты – URL: http://минобрнауки.рф/документы/336[дата обращения: 05.02.2018]

8 Захарова А.А., Чернышёва Т.Ю., Молнина Е.В., Терёшкин С.Я. Опыт обеспечения качества образования в филиале вуза в соответствии с современными требованиями уровневой подготовки // Ползуновский вестник. –2014. – №2. – С. 170-174.

9 Захарова, А.А. Интегрированная инновационно-ориентированная траектория подготовки ИТ-специалиста [Текст] / А.А. Захарова // Качество. Инновации. Образование. – 2010. - № 1(56). – С. 10-14.

10 Захарова А. А., Чернышева Т. Ю., Молнина Е.В. Кафедра информационных систем ЮТИ ТПУ – 10 лет успеха. Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов II Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых, Юрга, 19-20 Мая 2011. - Томск: Изд-во ТПУ, 2011 - С. 309-315

11 Захарова А. А., Чернышева Т. Ю., Молнина Е. В. Реализация ООП магистратуры «Прикладная информатика в аналитической экономике» в ЮТИ ТПУ [Электронный ресурс] // Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования: сборник трудов научно-методической конференции, Томск, 26-30 Марта 2013. - Томск: ТПУ, 2013 - С. 81-83. - Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C09/C09.pdf

12 И.А. Абрашкина, О.В. Боев, Г.А. Воронова. СТАНДАРТЫ и РУКОВОДСТВА по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ) – Томск: ТПУ, 2012 С. 206

13 Терешкин С.Я. Управление потоками кафедры информационных систем // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции с элементами научной школы для студентов и учащейся молодежи, Юрга, 12-14 Апреля 2012. - Томск: Изд-во ТПУ, 2012 - С. 237-238

14 Карточка решения – 1С Университет – URL: http://solutions.1c.ru/catalog/university[дата обращения: 05.02.2018]

15 Infosuite. Управление образовательным учреждением – URL: http://www.infosuite.ru/products/16/116/[дата обращения: 05.02.2018]

16 Управление проректора по образовательной деятельности URL: http://portal.tpu.ru/departments/head/education/org/plan [дата обращения 16.04.2018]

17 Основная образовательная программа URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Основная_образовательна_программа[дата обращения 10.02.2018]

18 Федеральный закон об образовании в российской федерации URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=173649 [дата обращения 10.02.2018]

19 Руководство к выполнению экономической части ВКР: методические указания к выполнению экономической части ВКР для студентов специальности 080801 "Прикладная информатика (в экономике)" / Сост. Д.Н. Нестерук, А.А. Захарова. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Томского политехнического университета, 2008. – 56 с

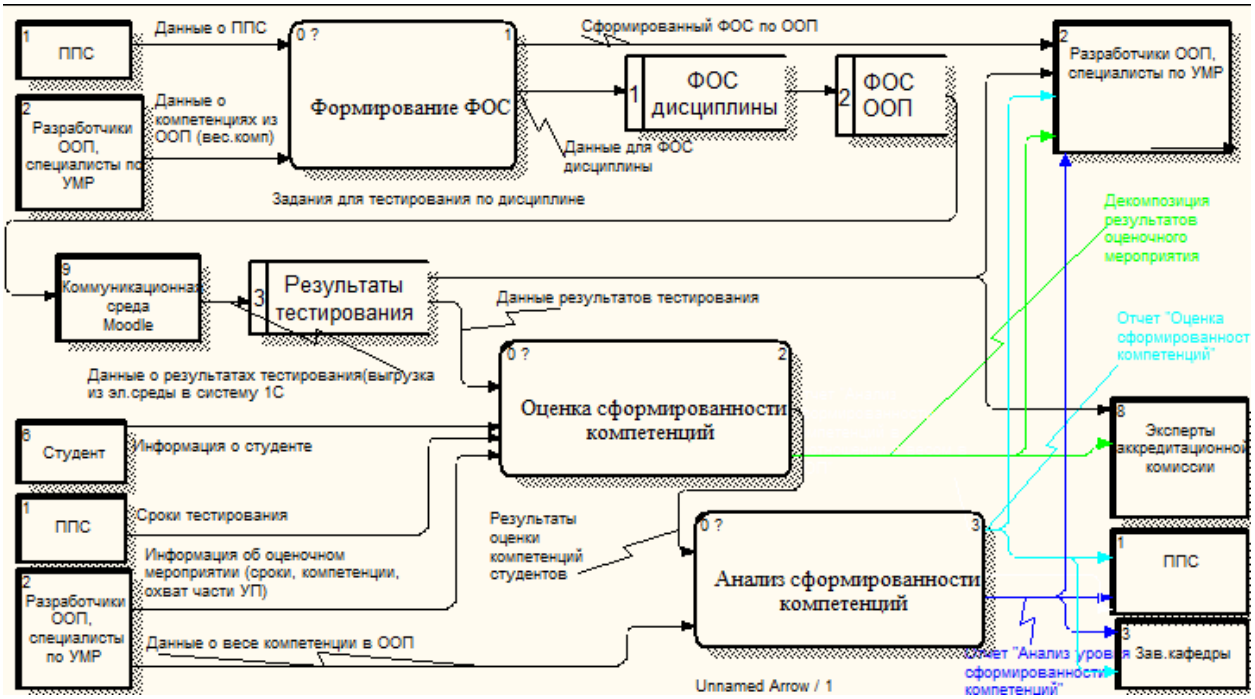
20 Расчеты по обеспечению комфорта и безопасности: учебное пособие. В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов – Томск: Изд–во Томского политехнического университета, 2007. – 155 с.

Приложение А

Документооборот организации

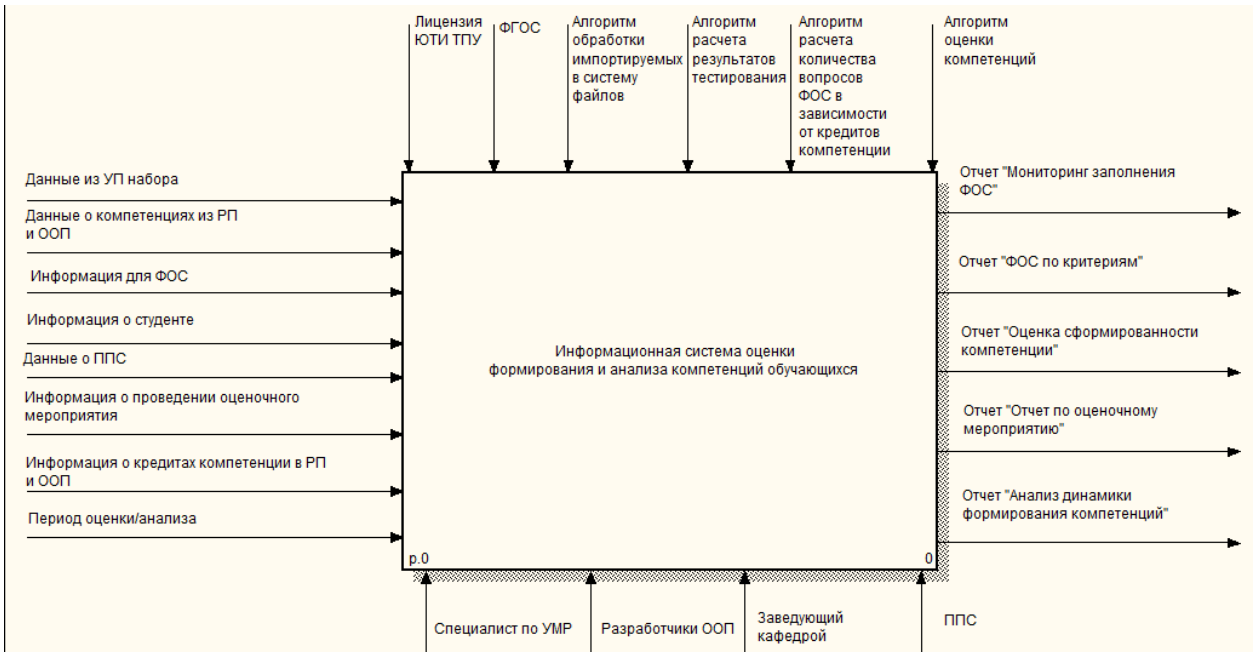
Приложение Б

Движение информационных потоков



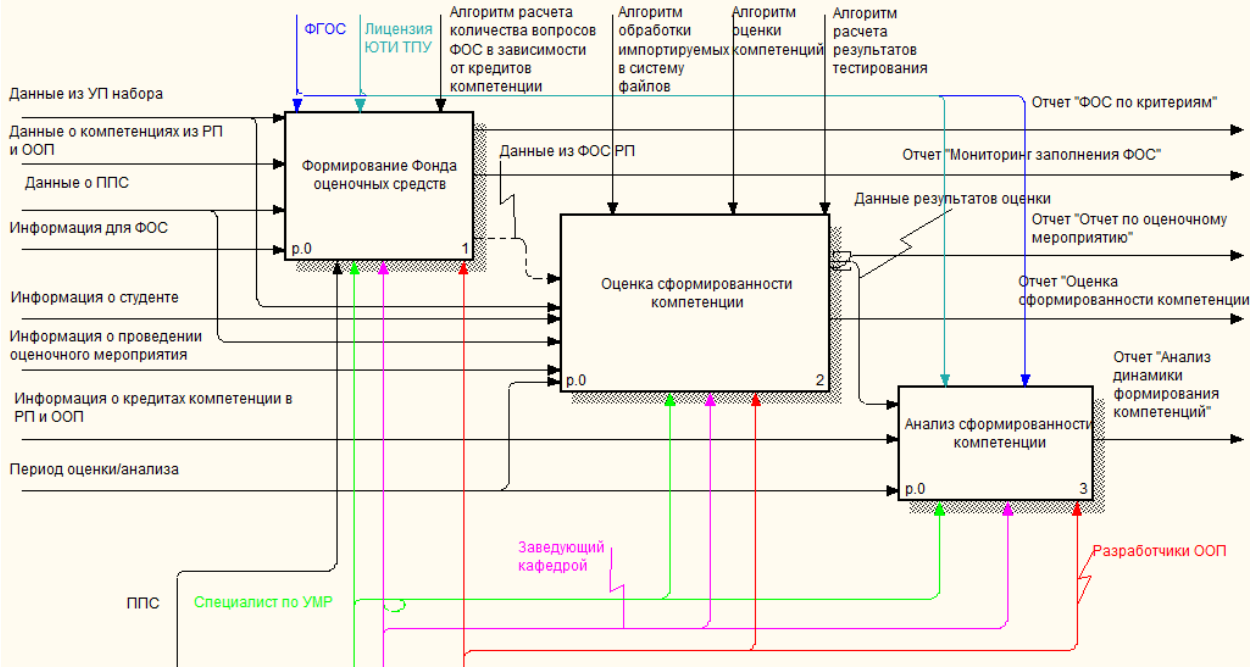
Приложение В

Контекстная модель IDEF0



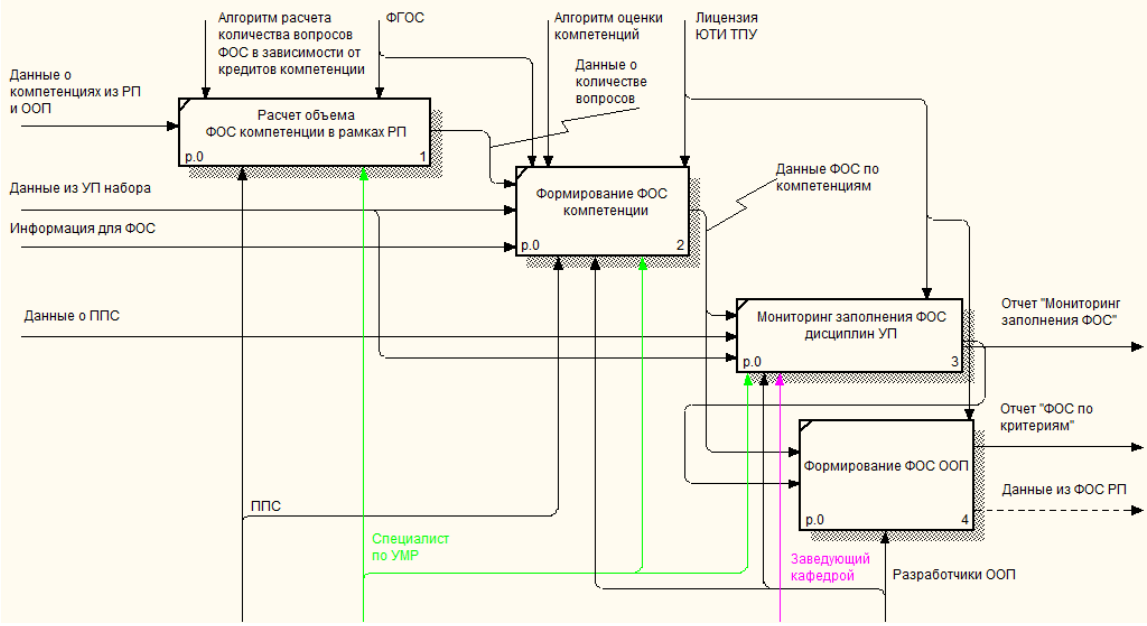
Приложение Г

Декомпозиция диаграммы IDEF0 по функциям



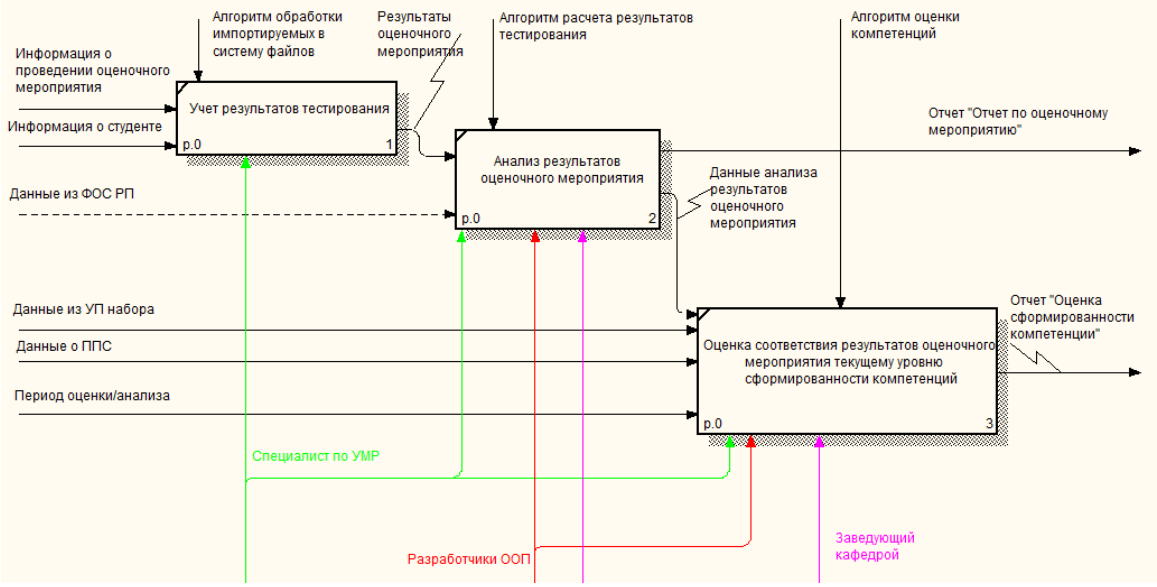
Приложение Д

Декомпозиция функции «Формирование ФОС»



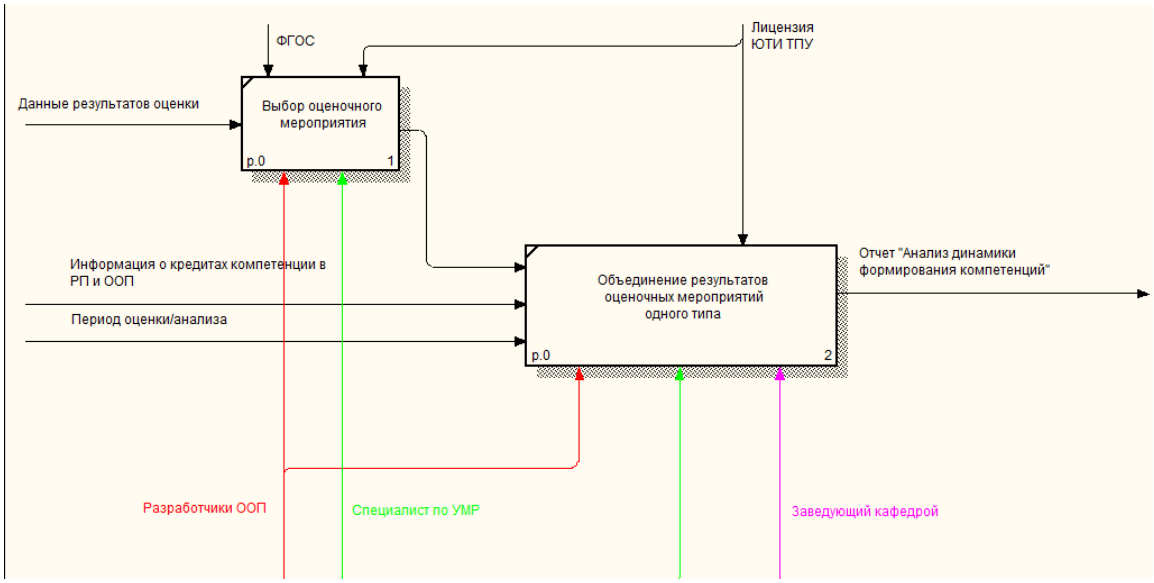
Приложение Е

Декомпозиция функции «Оценка сформированности компетенций»



Приложение Ж

Декомпозиция функции «Анализ сформированности компетенций»



Приложение 3

Сущности и атрибуты инфологической модели

Таблица 3 – Атрибуты базы данных

Сущность	Название атрибута	Описание
Дисциплины	Код дисциплины	Код дисциплины
	Наименование	Наименование дисциплины
Группы	Код группы	Код товара
	Номер группы	Номер группы
Результаты обучения	Код результата	Код результата
	Наименование	Наименование результата обучения
	Год набора	Год набора, в котором применяется результат обучения
	Направление	Направление, по которому применяется результат обучения
Модули	Код модуля	Код модуля
	Наименование	Наименование модуля
	Часть	Часть, к которой относится модуль
	Блок	Блок, к которому относится модуль
	Год набора	Год набора, в котором применяется модуль
	Направление	Направление, по которому применяется модуль
Компетенции	Код компетенции	Код компетенции
	Наименование	Наименование компетенции
	Год набора	Год набора, в котором применяется компетенций
	Направление	Направление, по которому применяется компетенция
Цели	Код цели	Код цели
	Наименование	Наименование цели
Направление	Код направления	Код направления
	Наименование направления	Наименование направления
Кафедры	Код кафедры	Код кафедры
	Наименование кафедры	Наименование кафедры

Продолжение таблицы 3

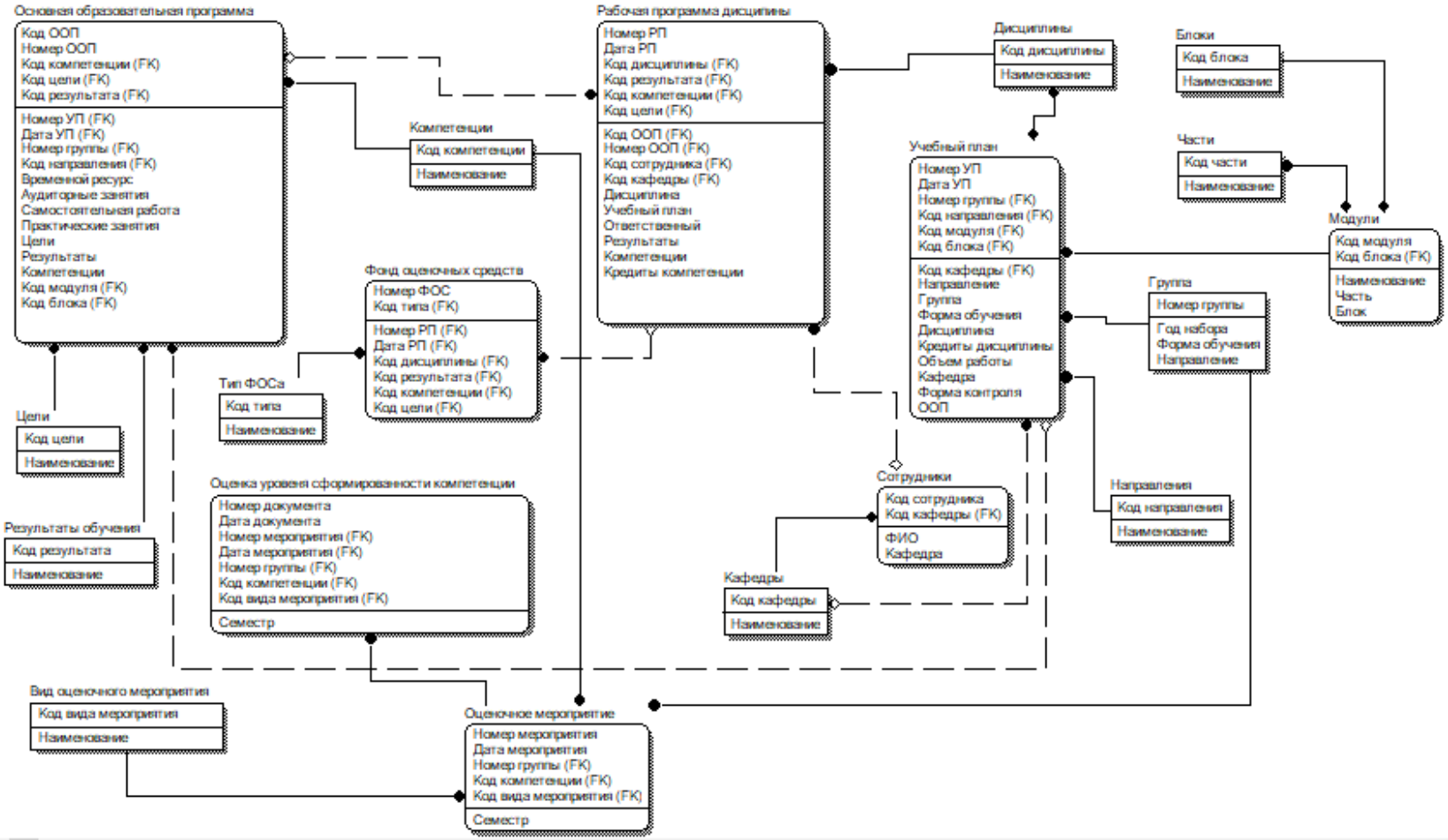
Сотрудники	Код сотрудника	Код сотрудника
	ФИО	ФИО сотрудника
	Кафедра	Кафедра, к которой относится сотрудник
Учебный план	Дата	Дата учебного плана
	Номер	Номер учебного плана
	Направление	Направление обучения
	Группа	Группа, для которой составлен учебный план
	Форма обучения	Форма обучения
	Квалификация	Квалификация
	Дисциплина	Дисциплина учебного плана
	Блок	Блок дисциплин
	Модуль	Модуль блока дисциплин
	Часть	Часть модуля дисциплин
	Кредиты	Количество кредитов
	Объем работы	Объем часов по дисциплине
	Кафедра	Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины
	Форма контроля	Форма контроля предусмотренная по завершении изучения дисциплины
Основная образовательная программа	Дата	Дата ООП
	Номер	Номер ООП
	Учебный план	Утвержденный учебный план
	Кредиты	Общее количество кредитов
	Временной ресурс	Общее количество часов
	Аудиторные занятия	Количество аудиторных часов
	Самостоятельная работа	Количество часов самостоятельной работы
	Практические занятия	Количество часов практических занятий
	Цели	Цели обучения
	Результаты	Результаты обучения
	Компетенции	Компетенции предусмотренные ООП

Продолжение таблицы 3

Рабочая программа дисциплины	Дата	Дата рабочей программы
	Номер	Номер рабочей программы
	ООП	Основная образовательная программа
	Дисциплина	Наименование дисциплины
	Учебный план	Учебный план, в рамках которого изучается дисциплина
	Ответственный	Сотрудник института, ответственный за формирование рабочей программы
	Модуль	Модуль, в который входит данная дисциплина
	Результаты	Результаты изучения дисциплины
	Компетенции	Компетенции изучаемой дисциплины
Тип ФОСа	Код типа	Код типа
	Наименование типа	Наименование типа
Фонд оценочных средств	Номер	Номер фонда оценочных средств
	Год набора	Год набора учебной группы
	Дисциплина	Наименование дисциплины
	Ответственный	Сотрудник института, ответственный за формирование рабочей программы и фонда оценочных средств
	Номер РП	Номер Рабочей программы
	Код компетенции	Код выбранной компетенции
Вид оценочного мероприятия	Код вида	Код вида оценочного мероприятия
	Наименование	Наименование вида оценочного мероприятия
Оценочное мероприятие	Дата	Дата оценочного мероприятия
	Номер	Номер оценочного мероприятия
	Номер группы	Номер тестируемой группы
	Код компетенции	Код оцениваемой компетенции
	Вид	Вид оценочного мероприятия
	Семестр	Семестр проведения оценочного мероприятия
Уровень сформированности компетенций	Номер	Номер документа
	Дата	Дата документа
	Номер оценочного мероприятия	Номер оценочного мероприятия

Приложение И

Инфологическая модель



Приложение К

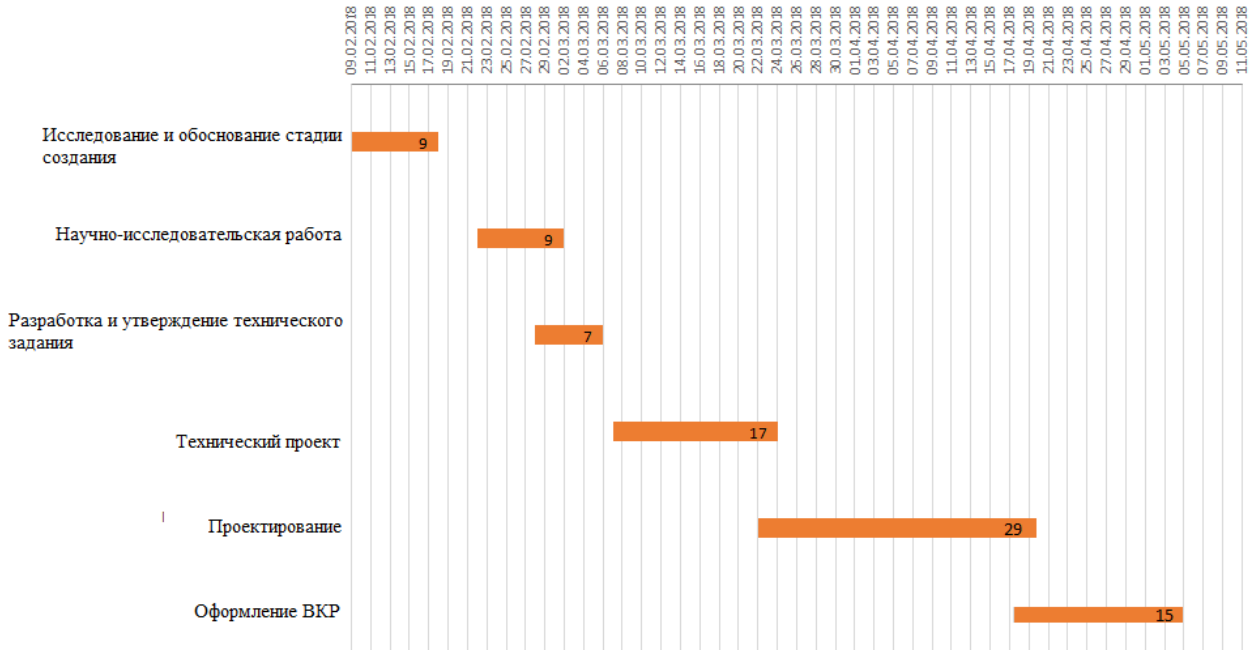
Комплекс работ по разработке проекта

Таблица К - Комплекс работ по разработке проекта

Этап	Содержание работ	Длительность, дни	Загрузка, дни	Загрузка, %
1	2	4	5	6
1.	Исследование и обоснование стадии создания			
Итого по этапу		9	1 9	11 100
2	Научно-исследовательская работа			
Итого по этапу		9	5 9	55 100
3	Разработка и утверждение технического задания			
Итого по этапу		7	3 7	43 100
4	Технический проект			
Итого по этапу		17	3 17	18 100
5	Проектирование			
Итого по этапу		29	4 29	14 100
6	Оформление ВКР			
Итого по этапу		15	8 15	53 100
Итого по теме		86	24 86	28 100

Приложение Л

Диаграмма Ганта



Демонстрационный лист 1

Докуметооборот задачи

Демонстрационный лист 2

Входная, выходная информация, функции ИС

Входная информация:

- Данные из УП набора;
- Данные о компетенциях из РП и ООП;
- Данные о ППС;
- Информация для ФОС;
- Информация о проведении оценочного мероприятия;
- Информация о кредитах компетенции в РП и ООП;

Функции системы:

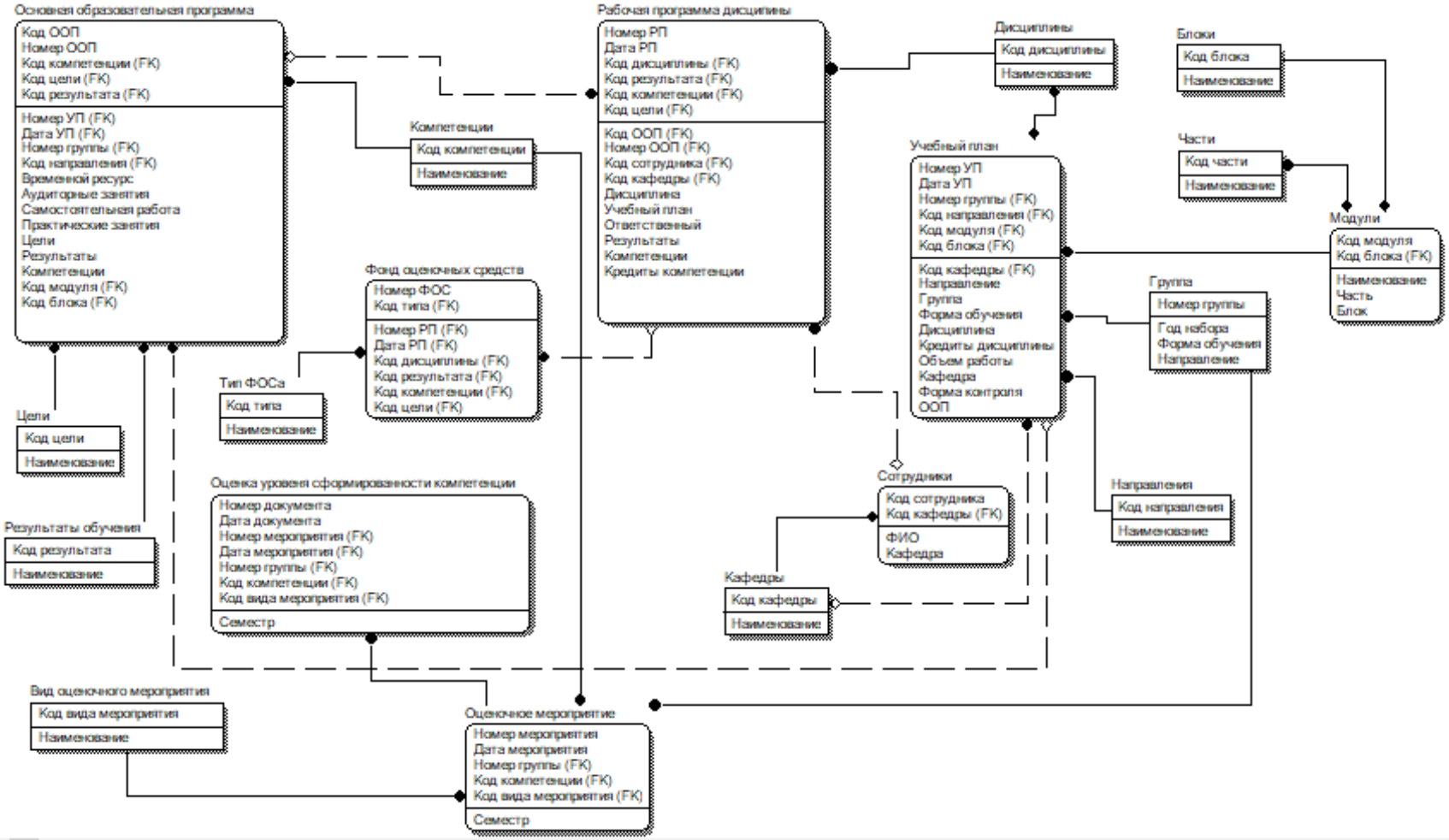
- Формирование фонда оценочных средств;
- Оценка сформированности компетенций;
- Анализ сформированности компетенций;

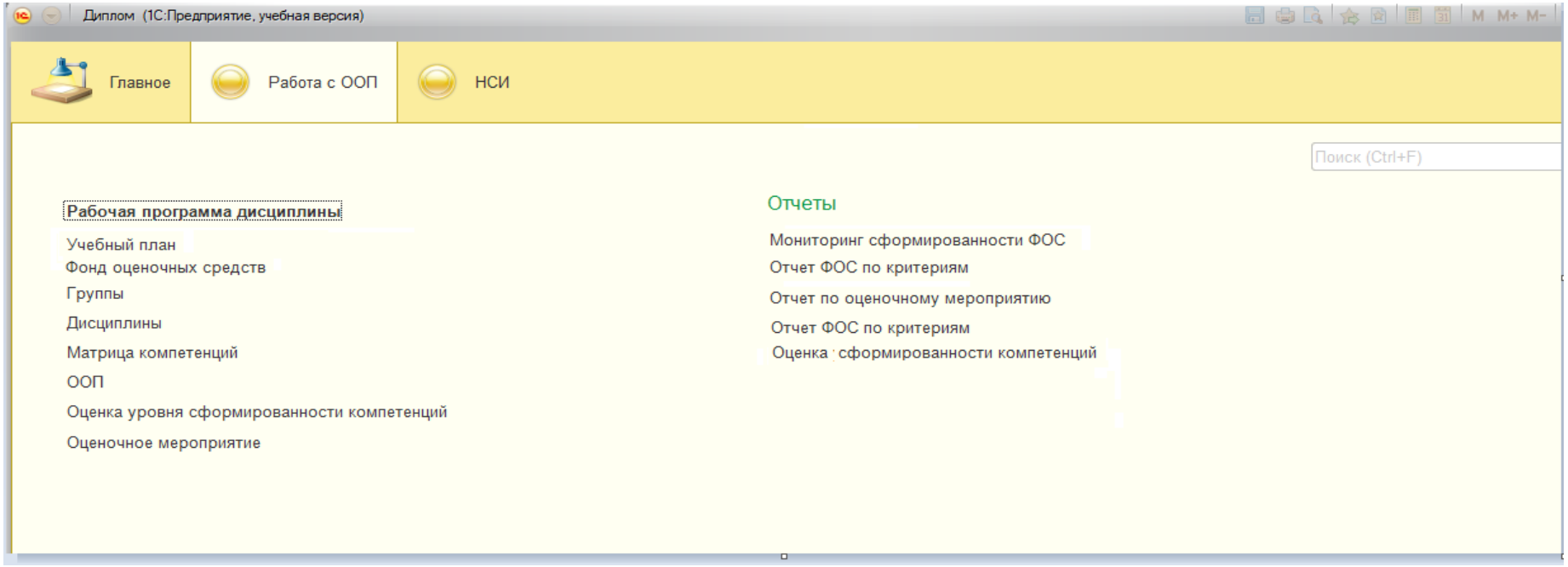
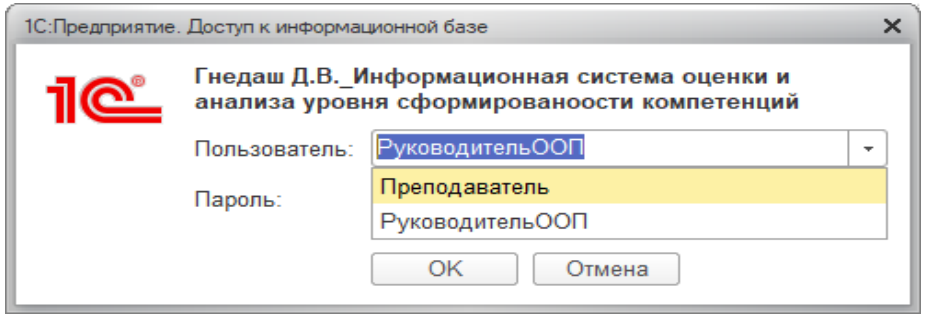
Выходная информация:

- Отчет «Мониторинг заполнения ФОС »;
- Отчет «ФОС по критериям»;
- Отчет «Отчет по оценочному мероприятию»;
- Отчет «Оценка сформированности компетенций»;
- Отчет «Анализ динамики формирования компетенций»;

Демонстрационный лист 3

Инфологическая модель



Демонстрационный лист 4

Структура интерфейса ИС