

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

Институт Кибернетики
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Кафедра Информатики и проектирования систем

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Создание ситуативной программы – тренажера для студентов - криминалистов

УДК 004.42 : 343.1 + 343.9 : 378

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Славин С.В.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИПС	Дорофеев В.А.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент каф. МЕН	Николаенко В.С.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент каф. ЭБЖ	Невский Е.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИПС	Демин А.Ю.	к.т.н.		

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код Результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области информатики и вычислительной техники.
P2	Применять глубокие специальные знания в области информатики и вычислительной техники для решения междисциплинарных инженерных задач.
P3	Ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с созданием аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием аналитических методов и сложных моделей.
P4	Выполнять инновационные инженерные проекты по разработке аппаратных и программных средств автоматизированных систем различного назначения с использованием современных методов проектирования, систем автоматизированного проектирования, передового опыта разработки конкурентно способных изделий.
P5	Планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области проектирования аппаратных и программных средств автоматизированных систем с использованием новейших достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта. Критически оценивать полученные данные и делать выводы.
P6	Осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации аппаратных и программных средств автоматизированных систем различного назначения.
<i>Универсальные компетенции</i>	
P7	Использовать глубокие знания по проектному менеджменту для ведения инновационной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности.
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, активно владеть иностранным языком, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена и руководителя группы, в том числе междисциплинарной и международной, при решении инновационных инженерных задач.
P10	Демонстрировать личную ответственность и ответственность за работу возглавляемого коллектива, приверженность и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения инновационной инженерной деятельности. Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов инновационной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению, непрерывному самосовершенствованию в инженерной деятельности, способность к педагогической деятельности.

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

Институт Кибернетики
 Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
 Кафедра Информатики и проектирования систем

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 _____ Демин А.Ю.
 (Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8В2Б	Славин Станислав Вячеславович

Тема работы:

Создание ситуативной программы – тренажера для студентов - криминалистов	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	02.2016 г., № 777/с05

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Реализация электронного ситуативного тренажера для студентов-следователей. Интегрированная среда разработки программного обеспечения JetBrains IntelliJ IDEA. Объектно-ориентированный язык программирования Java.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Изучение существующих методов оценки знаний. Исследование и реализация комплексной методологии проверки знаний студентов юридических факультетов по дисциплине «тактика следственных действий». Проектирование и реализация электронного ситуативного тренажера в соответствии с

	разработанной методологией. Перспективы интеграции разработанного приложения в высшее учебное заведение.
Перечень графического материала	Диаграмма Ганта, результаты работы программ, презентация в Microsoft PowerPoint 2010.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Обзор литературы. Методика проектирования и использования электронного ситуативного тренажера в качестве средства контроля знаний. Разработка и реализация ситуативного электронного тренажера для студентов следователей.	Дорофеев В.А.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Николаенко В.С.
Социальная ответственность	Невский Е.С.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

1. Обзор литературы.
2. Обоснование выбора среды разработки.
3. Описание приложения.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.09.2015.
---	-------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф.	Дорофеев В.А.			

ИПС				
-----	--	--	--	--

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Славин С.В.		

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

Институт Кибернетики
 Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
 Уровень образования – среднее
 Кафедра Информатики и проектирования систем
 Период выполнения – весенний семестр 2016 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.10.2015	<i>Обзор литературы</i>	
15.11.2015	<i>Методика проектирования и использования электронного ситуативного тренажера в качестве средства контроля знаний</i>	
15.02.2016	<i>Разработка и реализация ситуативного электронного тренажера для студентов следователей</i>	
30.04.2016	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	
30.04.2016	<i>Социальная ответственность</i>	

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИПС	Дорофеев В.А.			

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
зав. каф. ИПС	Демин А.Ю.	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8В2Б	Славину Станиславу Вячеславовичу

Институт	ИК	Кафедра	ИПС
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль «Системы автоматизированного проектирования»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>1. Проблемы при разработке сценария к электронному ситуативному тренажеру:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Причины появления ошибок в тестовом задании и их типы - Возможные последствия ошибочно составленного тестового задания - Методы защиты от допущения ошибок при составлении задания 	<p><i>1) Причины появления ошибок в тестовом задании и их типы.</i> <i>Во всех вещах, созданными людьми, всегда присутствует риск того, что данный продукт будет работать некорректно или с допущением некоторого числа ошибок.</i> <i>Ниже приведены основные причины ошибок:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Тесты составляет юрист низкой квалификации или не имеющий соответствующей научной степени; - Тесты составляет юрист незнакомый с проведением тактико-следственных следствий; - Тесты составляются, не руководствуясь процессуальным кодексом РФ; - Незнание методологий составления тестов; <p><i>Классы ошибок, при которых сами тестовые задания составляются неправильно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Использование устаревшей информации или научных достижений; - Содержание лишних слов или ненужной информации; - Формулирование туманно и нечетко; <p><i>2) Возможные последствия ошибочно составленного тестового задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Высока вероятность упустить преступника; - Неспособность найти и закрепить в установленном порядке вещественные доказательства; - Преподавание, дальнейшая работа с искаженной информацией; <p><i>Методы защиты от допущения ошибок при составлении задания:</i> <i>Для этого необходимо пользоваться рекомендованной методологией, которую можно видеть ниже:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Планирование теста и информационная подготовка; - В соответствии с планом теста проводится генерация тестовых заданий (создание списка правильных вариантов ответов и отвлекающих);
---	--

	<p>- Проводится пробное тестирование на экспертах, не участвующих в составлении заданий;</p> <p>- Исправленный тест проводится на малой выборке (до 3-ех человек) из контингента, равнозначному целевому;</p> <p>- Тест проводится на целевой аудитории. Если следовать указанной методологией, можно составлять тесты без допущения ошибок.</p>
--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	05.05.2016г
---	-------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры	Невский Е.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Славин Станислав Вячеславович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ,
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8В2Б	Славину Станиславу Вячеславовичу

Институт	ИК	Кафедра	ИПС
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль «Системы автоматизированного проектирования»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение»:	
<p>1. Организация и планирование работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Продолжительность этапов работ; - Расчет накопления готовности проекта. <p>2. Расчет сметы затрат на выполнение работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет затрат на материалы; - Расчет заработной платы; - Расчет затрат на социальный налог; - Расчет затрат на электроэнергию; - Расчет амортизационных расходов; - Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов; - Расчет прочих расходов; - Расчет общей себестоимости разработки; - Расчет прибыли; - Расчет НДС; - Цена разработки НИР. <p>3. Оценка экономической эффективности проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценка научно-технического уровня НИР. 	<p>1. Важным этапом реализации проекта является организация самого процесса и рациональное планирование работ для каждого исполнителя, принимающего участие в проекте. На данном этапе составляется полный перечень проводимых работ, определяются их исполнители и продолжительность, рассчитываются трудозатраты на выполнение проекта. Результатом планирования работ является таблица с полным перечнем, исполнителями и продолжительностью работ, а также таблица трудозатрат. Для наглядности представлен линейный график работ, построенный на основании приведенных таблиц. Так же произведем оценку текущих состояний и результатов работ над проектом. Величина накопления готовности работ показывает, на сколько процентов по окончании текущего этапа выполнен общий объем работ по проекту в целом.</p> <p>2. Целью данного пункта является расчет величины расходов на выполнение проекта. Определение общих затрат производится путем суммирования расходов по следующим статьям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • материалы и покупные изделия; <p>Затраты по данной статье отсутствуют.</p> <ul style="list-style-type: none"> • заработная плата; <p>В данном пункте произведен расчет заработной платы как самого исполнителя, так и научного руководителя.</p> <ul style="list-style-type: none"> • социальный налог; <p>В этом пункте произведен расчет отчислений за единичный социальный</p>

	<p>налог., который в себя включает отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование и составляет 30% от всей заработной платы.</p> <ul style="list-style-type: none"> расходы на электроэнергию (без освещения); <p>Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> амортизационные отчисления; <p>В данном пункте рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта.</p> <ul style="list-style-type: none"> прочие услуги (сторонних организаций); <p>Затраты по данной статье расходов отсутствуют.</p> <ul style="list-style-type: none"> прочие (накладные расходы) расходы. <p>В данном пункте отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов.</p> <p>3. Научно-технический уровень характеризует влияние проекта на уровень и динамику обеспечения научно-технического прогресса в данной области. Для оценки научной ценности, технической значимости и эффективности, планируемых и выполняемых НИР, используется метод балльных оценок. Суть метода балльных оценок состоит в том, что для каждого фактора по принятой шкале присваивается определенное количество баллов. Обобщенную оценку проводят по сумме баллов по всем показателям. На ее основе делается вывод о целесообразности НИР.</p>
--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	11.05.2016г
--	-------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры	Николаенко В.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Славин Станислав Вячеславович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 78с., 25рис., 7табл., 10 источник,1 прил.

Ключевые слова: электронный ситуативный тренажер, методология тестирования, процессуальный кодекс.

Объектом работы является исследование и изучение метода тестирования студентов юридических высших учебных заведений с помощью современных средств, в соответствии с процессуальным кодексом.

Цель работы – разработка электронного ситуативного тренажера для студентов.

В процессе работы были изучены современные методики тестирования, в результате был выбран наиболее подходящий и значительно модернизирован таким образом, чтобы оптимально подходил под цели разрабатываемого тестирующего средства.

Область применения: самостоятельное обучение, тестирование студентов в высших учебных заведениях.

Данное исследование носит не только сугубо научный характер, но так же имеет вполне конкретную и прозрачную экономическую выгоду. Так как разработанный данный продукт будет распространяться бесплатно, то это может быть крайне выгодно для учебного заведения практически любого уровня, тем самым позволяя университетам повысить, например, стипендии, либо сконцентрироваться на других социальных областях.

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с требованиями стандарта ТПУ (СТО ТПУ 2.5.01-2014) в текстовом редакторе Microsoft Word 2010.

Определения

тестирование: Форма измерения уровня знаний учащихся, основанная на применении педагогических тестов.

электронный ситуативный тренажер: Программный продукт, разработанный для прохождения тестов на нем, специальным образом созданных и адаптированных под ситуации.

процессуальный кодекс: основной источник уголовно-процессуального права, устанавливающий и регулирующий порядок уголовного судопроизводства на территории Российской Федерации. Это кодифицированный нормативно-правовой акт, являющийся основным источником, регулирующим порядок уголовного судопроизводства на территории России.

действие: Наименьшая единица теста в электронном ситуативном тренажере. Содержит в себе логическую связь между прошедшим и будущим действием.

сценарий: Дело, специально разработанное в качестве тестирующего элемента. Сценарий содержит в себе множество актов, а так же их подмножество – действий.

акт: Логическое макродействие в рамках уголовно-процессуального кодекса, определяющее n-ую ступень в рамках предварительного следствия и содержащее в себе набор действий логически завершенных и связанных между собой в определенной последовательности.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	15
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	18
1.1 Современные технологии электронного обучения.....	18
1.2 Виды электронных тренажеров.....	19
1.3 Тестирование, как современный метод контроля знаний	21
2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ	23
2.1 Язык Java для создания бизнес - логики приложения	24
2.2 Использование библиотеки SWING	27
2.3 Maven для сборки проекта.....	28
2.4 Использование JPA и фреймворка Hibernate	29
3 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	30
3.1 Организация и планирование работ	30
3.1.1 Продолжительность этапов работ	31
3.1.2 Расчет накопления готовности проекта	34
3.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта.....	35
3.2.1 Расчет затрат на материалы.....	35
3.2.2 Расчет заработной платы	36
3.2.3 Расчет затрат на социальный налог.....	36
3.2.4 Расчет затрат на электроэнергию	37
3.2.5 Расчет амортизационных расходов	38
3.2.6 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов	38
3.2.7 Расчет прочих расходов.....	39
3.2.8 Расчет общей себестоимости разработки	39
3.2.9 Расчет прибыли	39
3.2.10 Расчет НДС	40
3.2.11 Цена разработки НИР	40
3.3 Оценка экономической эффективности проекта.....	41
3.3.1 Оценка научно-технического уровня НИР.....	42
Список публикаций	44

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В настоящее время активно разрабатываются компьютерные инструментальные средства для ведения учебных курсов. Практически по всем направлениям учебных дисциплин создаются электронные учебники, тестирующие средства, а так же программные комплексы для самостоятельного обучения нуля.

Однако создание и организация учебных курсов с использованием электронных обучающих средств, в особенности на базе Интернет-технологий, является непростой технологической и методической задачей. Тем не менее, индустрия компьютерных учебно – методических материалов расширяется в крайней степени активно в силу их востребованности и социальной значимости. К примеру, компьютерные средства обучения и тестирования очень полезны при самостоятельной и индивидуальной работе, они очень важны для личностно – ориентационной системы обучения.

Важным моментом в обучении при помощи электронных образовательных ресурсов является адекватная и полная проверка полученных знаний. Такой проверкой занимаются специально разработанные электронные тестирующие средства.

Электронные тестирующие средства – это такие программные продукты, которые проверяют целостность, качество и глубину полученных знаний, в классическом виде, путем предоставления вопроса и некоторого набора ответов. Имеется множество других типов тестирования, например, предлагается вставить пропущенное слово или расставить соответствия между понятием и определением.

Выбранная тема диплома «Разработка ситуативного электронного тренажера для студентов - следователей» является продолжением и расширением темы электронных тестирующих средств и представляет собой узкоспециализированное программное средство для тестирования основанных

на действиях. Актуальность данной темы заключается в том, что бесплатных и легко расширяемых аналогов на данный момент не существует.

Объект и предмет исследования. В данной выпускной квалификационной работе объектом и предметом исследования является разработка электронного ситуативного тренажера, специальной методологии, а так же терминологии, в рамках которой бы происходила работа с двумя вышеперечисленными пунктами.

Цели и задачи. Целью работы является разработка программного обеспечения для тестирования, завязанной на ситуациях. Для достижения установленной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучение существующих наиболее популярных методологий составления тестов;
- исследование достоинств и недостатков одной из методологий тестирования;
- исследование уголовно – процессуального кодекса, разработка сценария и его последующая декомпозиция на акты;
- разработка электронного ситуативного тренажера для студентов с возможностью «на лету» осуществлять CRUD операции.

Научная новизна. Данная работа обладает научной новизной, которая заключается в разработке комплекса мер для создания эффективного, не имеющего аналогов программного средства для тестирования студентов. Комплекс мер подразумевает под собой следующие пункты:

- Разработка специальной методологии для разработки адаптированных тестов;
- Составления сценария дела в соответствии с разработанной методологией;
- Разработка электронного ситуативного тренажера, который бы реализовал составленный сценарий.

Практическая значимость. Разработанный электронный ситуативный тренажер нашелся бы очень полезным для юридических университетов, в

которых преподается дисциплина «Тактика следственных действий» по той причине, что он позволяет реализовать практически любые встречающиеся ситуации во время ведения предварительного расследования. Кроме того данный электронный ситуативный тренажер позволяет проверять следующие знания и навыки студента:

- Знание уголовно-процессуального кодекса;
- Навык составления различных протоколов при ведении предварительного расследования;
- Понимание причинно-следственной связи между проведением определенных тактико – следственных действий.

Основные тезисы и результаты исследования по данной выпускной квалификационной работе были представлены в статьях на таких конференциях, как «Технологии Microsoft в теории и практике программирования» и «Информационные технологии в современном мире».

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные технологии электронного обучения

Электронное обучение (eLearning) – это система обучения при помощи информационных и электронных технологий. Определение специалистов ЮНЕСКО же гласит, что электронное обучение – это «eLearning – обучение с помощью интернета и мультимедиа».

К электронному обучению относится:

- Самостоятельная работа с электронными материалами;
- Получение консультаций, советов, оценок у удаленного (территориально) эксперта (преподавателя), возможность дистанционного взаимодействия;

В настоящее время электронное обучение очень популярно и активно развивается в первую очередь за границей. Наиболее популярны электронные курсы сайтов coursera.com, codecademy.com, ocw.mit.edu.com. И это лишь одни из немногих существующих сервисов, которые имеют десятки курсов самых различных направлений, начиная маркетингом, заканчивая физикой твердых тел. Разнообразие действительно впечатляющее и именно это притягивает тысячи людей, которые либо хотят узнать и обучиться чему-то новому, либо просто закрепить и углубить уже имеющиеся знания.

Своеобразный «бум» в настоящее время переживают сайты, сервисы и прочие дистанционные способы обучения программированию. Хорошим примером такого обучающего сервиса является codecademy.com, где можно быстро ознакомиться с основными технологиями, которые используются при реализации различных web – приложений.

Другой более узкоспециализированной веткой обучения программирования являются сервисы, где собраны различные алгоритмические задачи по программированию. Типичной структурой такого сервиса является окно с задачей и окно для ввода кода. На некоторых сайтах имеется окно с

представленным unit – тестом, где можно посмотреть логику проверяющего кода.

Благодаря таким сайтам формируется спортивный интерес к программированию, что повышает уровень грамотности среднего программиста. Кроме того на большинстве сайтов имеется ранговая иерархия: чем больше решенных задач и чем выше их сложность, тем выше Ваш ранг. Кроме спортивного интереса это играет вполне конкретную практическую значимость: развивается алгоритмическое мышление и логическое мышление. Помимо этого, во время устройства на работу, высокий ранг на одном из таких сайтов может значительно увеличить шансы на предложение о работе.

1.2 Виды электронных тренажеров

Совсем недавно в России мало кто имел понятие о том, что такое электронный тренажер и для чего он нужен. Диковинку представляли даже интерактивные доски и электронные учебники.

На данный момент это не так. Электронные тренажеры среди прочих видов электронного образования считаются, пожалуй, наиболее интересными и эффективными. Все больше учебных заведений, учреждений по повышению квалификации и тому подобных используют их в повседневной деятельности для обучения людей.

Электронные тренажеры – очень многогранный способ обучения, сочетающий в себе множество функций. В этом разделе будут представлены наиболее часто встречающиеся виды электронных тренажеров.

1. Электронный интерактивный тренажер;

Современный инструмент, который делает электронное обучение увлекательным занятием и вариативным. Кроме того, при проектировании такого рода тренажера можно задавать ситуации самой высокой сложности.

2. Электронный экзаменатор;

Один из простейших программных продуктов, основная функция которого является замена живого экзаменатора в строго определенных областях. Вся функция такого электронного тренажера является в проверке

правильности введенного ответа. Соответственно стоимость такого тренажера одна из самых низких. Для примера можно назвать «Электронный экзаменатор ПДД».

3. Демонстрационные электронные тренажеры;

Моделируют и показывают детали, устройства и процессы. Для создания таких тренажеров могут потребоваться значительные усилия и применения многих сред разработки. Например, среды для разработки 3D - моделей, видео, аудио, среды для графического редактирования изображений. Основным предназначением является изучение структуры устройства, расположения и назначение управляющих входов и выходов.

4. Тренажеры, обучающие моторным навыкам;

Тренажеры такого типа широко применяются для обучения вождению, пилотированию летательных средств, стрельбе, спортивным играм.

5. Тренажеры, обучающие распознаванию образов;

Данные тренажеры используются для подготовки специалистов в области медицинской диагностики, для обучения навыкам синхронного перевода. Широкое применение такие тренажеры находят так же при обучении операторов различных военных специальностей.

6. Тренажеры, обучающие работе по алгоритму;

Электронные тренажеры такого рода предназначены для обучения методикам работы с оборудованием, эксплуатации сложной техники. Такие тренажеры моделируют работу только исключительно исправной техники и имеет довольно строгий сценарий действий: обучаемый пользуется полной свободой действий только в промежутках между контрольными ситуациями, а верное решение или ситуация всегда одна и от обучаемого требуется верное воспроизведение верного алгоритма последовательности.

7. Тренажеры, обучающие поведению аварийных ситуациях.

Такие тренажеры используются для тренировки персонала и операторов электростанций, атомных станций и различных химических производств.

Помимо этого, такие тренажеры могут использоваться при обучении управлению движущимися объектами в сложных ситуациях, когда существует опасность столкновения с другим объектом.

1.3 Тестирование, как современный метод контроля знаний

В настоящее время использование тестирования рассматривается как одна из наиболее актуальных форм контроля знаний и качества подготовки студентов.

Использование тестирования при дистанционной подготовке принимает особое значение в качестве контроля знаний, а также в качестве оперативной проверки знаний. База тестовых заданий должна охватывать все дидактические единицы содержательного минимума, что даст установить единство требований к усвоению дисциплины в рамках учебного заведения. Таким образом, компьютерное тестирование позволяет осуществлять контроль и оценивание уровня знаний студентов. У такой системы проверки знаний есть два неоспоримых плюса:

- индикатор качества обучения, средство определения успеваемости студента;
- показатель эффективности использования выбранной дидактической системы, включая такие параметры, как методика обучения и организация учебного процесса.

В связи с этим можно выделить три основных функции тестирования:

1) Диагностическая;

Данная функция отвечает за оценку качества усвоенных знаний учащегося. Среди прочих методик оперативного контроля знаний, тестирование превосходит все прочие формы контроля.

2) Обучающая;

Вышеуказанная функция тестирования отвечает за мотивацию учащегося к активизации по работе усвоения материала. Подразумевается, что

при подготовке к тестированию студент не только обращается к лекциям, но и участвует в поиске дополнительной литературы и активно ее изучает при нахождении.

3) Воспитательная.

Так как тестирование не единичное событие, а циклически повторяющееся во время всего периода обучения, то студент, зная, что в ближайшее время будет тестирование, самостоятельно сядет за учебный материал и будет заниматься. В этом проявляется дисциплинирующая и систематизирующая сущность тестирования. При этом, при подготовке студент не только вспоминает изученный материал, но и устраняет пробелы в знаниях, если таковые имеются.

Как и у любой методологии, у тестирования имеется ряд как положительных сторон, так и ряд отрицательных.

К положительным относятся:

1) Отсутствие субъективности по сравнению с устным опросом;

Вышенаписанное утверждение справедливо, поскольку исключается субъективный фактор. Объективность достигается путем стандартизации проверки показателей качества выполнения заданий и тестов. Так же, тестирование предполагает устранение недоразумений и недовольства среди студентов, так как устраняется противоречивость подходов и методов оценки знаний. Так же тестирование устраняет то обстоятельство, при котором одни и те же методы используются разными педагогами с неодинаковой степенью честности и добросовестности.

2) Покрытие всех дидактических единиц.

Тестирование позволяет оценить знания по всем пройденным темам, а не только по 2-4, как на обычном экзамене. Так же появляется возможность установить уровень знаний учащегося по каждой конкретной теме, что актуально при кредитно-модульной системе.

При всех своих достоинствах имеются и минусы, представленные ниже:

1) Тестирование не способствует развитию риторики;

Использование тестирования не позволяет в полной мере сформировать умение последовательно излагать свои мысли, строить на основе имеющихся знаний собственные логические умозаключения. Эти проблемы связаны с тем, что для получения «отлично» достаточно лишь иметь хорошую визуальную память, чтобы механически запомнить ответы, не осмысливая содержимое.

2) Отсутствие времени на устранение выявленных пробелов в знаниях;

После того, как пробелы в знаниях выявлены, нет возможности устранить их, так как это часто не предусмотрено учебным планом. Остается только надеяться на дисциплинированность и стремление к знаниям учащихся.

3) Элемент случайности.

В тестировании всегда имеется элемент случайности: студент может не ответить на простой вопрос, но при должном везении сможет ответить на более сложный.

Чтобы избежать всех вышеперечисленных недостатков была сформирована собственная методология составления тестов. Под тестом в данной бакалаврской работе имеется специально разработанный сценарий, разбитый на акты, которые в свою очередь разбиты на действия.

2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ

Для решения задачи создания ситуативного электронного тренажера для студентов следователей было решено использовать кроссплатформенный язык разработки приложений Java. Использовать именно этот язык программирования был выбран в связи с тем, что обладает большим числом позитивных сторон, которые будут рассмотрены в разделе ниже.

Помимо удобства самого языка программирования, большими плюсами обладает сама инфраструктура, построенная вокруг него. Это и большое количество стандартных библиотек, и крайне удобная встроенная среда разработки и большое количество технологий, которые упрощают некоторые

громоздкие, а порой и трудоемкие технологические решения, необходимые для решения повседневных задач. Обзор этих технологий будет дан ниже.

2.1 Язык Java для создания бизнес - логики приложения

У языка Java есть множество преимуществ перед другими языками программирования, что позволяет с его помощью практически любые задачи.

Ниже перечисленные основные достоинства:

1. Переносимость;

После того, как вы закончили писать свою программу, необходимо ее только однократно транслировать в байт-код, после чего данное приложение можно будет запустить на любом устройстве, для которого реализована виртуальная машина Java. Это одна из основных причин, по которой был выбран именно данный язык программирования для реализации ситуативного тренажера, а не какой-то иной. Университеты, специальные подготовительные учебные заведения могут использовать не только платную операционную систему Microsoft Windows, но и бесплатные, такие как Ubuntu или Linux. И вариант open source ОС более вероятен, так как далеко не каждое учебное заведение в России может себе позволить купить для целого компьютерного класса платные операционные системы. Тем самым при выборе языка Java решается важнейшая проблема переносимости и работоспособности разработанного приложения.

2. Безопасность;

Данная особенность гарантирует, что написанное приложение будет работать эффективно. Это достигается за счет того, что отсутствуют такие механизмы, как указатели и тому подобные для работы непосредственно с физической памятью и прочим аппаратным обеспечением компьютера. Кроме того, функционирование программы полностью определяется и ограничивается виртуальной Java – машиной.

3. Надежность;

Написанные приложения на Java по-настоящему надежные. Именно поэтому очень много веб-сервисов, механизмов работы и взаимодействия банковских структур осуществляется с помощью программ, написанных на Java. Этому способствует отсутствие механизмов, которые могут потенциально приводить к ошибкам. К таким механизмам относятся: арифметика указателей, неявное преобразование типов с потерей точности и тому подобные. В выбранном языке разработки присутствует строгий контроль типов, обязательный контроль исключительных ситуаций. Многие логические ошибки обнаруживаются еще во время компиляции. К сожалению, такие частые проверки на ошибки немного снижает эффективность выполнения Java – программ.

4. Сборщик мусора;

Большим достоинством выбранного языка программирования считается наличие встроенного механизма сбора мусора, работающего в фоновом режиме. Это сильно отличает Java от C++, где программисту необходимо вручную удалять неиспользуемые объекты из памяти с помощью деструктора. В этом случае производительность больших программ сильно зависит от опытности и внимательности разработчика, иначе возможные различные утечки памяти и висячие ссылки.

Таким образом, разработка больших корпоративных систем более привлекательна с помощью Java, у которой сборщик мусора находится «под капотом» и срабатывает только при некоторых обстоятельствах:

- Когда при работе приложения у устройства, запустившего его, заканчивается память;
- Периодически, через какой-либо отрезок времени, зависящий от конкретной версии JVM.

5. Стандартные библиотеки;

Одна из самых замечательных вещей Java является огромное количество стандартных библиотек, благодаря которым можно делать практически сколь угодно сложные проекты. А использование объектно-ориентированного

подхода позволяет использовать уже готовые разработчиками классы в своих приложениях. Необходимо лишь установить подходящую JRE, содержащую необходимые библиотеки.

б. Многообразие типов приложений.

Благодаря трем основным спецификациям языка Java, можно создать различные типы приложений. Ниже приведены эти спецификации:

- Java Standard Edition;
- Java Enterprise Edition;
- Java Micro Edition.

С помощью Java EE (Enterprise Edition) спецификации можно создавать архитектуру серверной платформы для задач средних и крупных предприятий. Основная цель спецификации – это обеспечение масштабируемости и целостности данных во время работы системы. Данная спецификация ориентирована на использование ее через веб как в сети интернет, так и используя локальные сети.

Спецификация Java ME (Micro Edition) позволяет разрабатывать приложения для устройств, работающих на мобильных и встраиваемых устройствах:

- Мобильные телефоны;
- Цифровые приемники;
- Проигрыватели дисков Blue-ray;
- Цифровых устройствах хранения данных;
- Принтерах;
- Модулях M2M.

Главная задача данной бакалаврской работы, состоящей в разработке ситуативного тренажера, была выполнена на платформе Java Standard Edition, которая предназначена для создания и исполнения апплетов и приложений, рассчитанных на индивидуальное использование или на использование в масштабах малого предприятия.

2.2 Использование библиотеки SWING

Одна из самых важных частей программы является ее пользовательский интерфейс. Существует множество методик и систем проектирования user - friendly интерфейсов, дающих рекомендации о том, как лучше всего построить тот или иной интерфейс. В данной бакалаврской нет большого количество опций и настроек, есть определенный минимум кнопок, которые были расположены как можно более интуитивно понятно. Проектирование графического пользовательского интерфейса осуществлялось с помощью стандартной библиотеки Swing.

Первые программы Java страдали бедностью интерфейса. До появления Swing, было сложным даже само создание интерфейса, который бы запускался на любой платформе. Сейчас же все изменилось и благодаря Swing приложения могут выглядеть сколь угодно хорошо на любой платформе.

Swing – библиотека для создания и проектирования пользовательского интерфейса для программ на языке Java. Как и прочие графические библиотеки она содержит стандартный набор графических элементов, таких как кнопки, поля ввода, таблицы и так далее. Короче говоря, swing – это графические компоненты и апплеты, а так же вспомогательные классы и инструменты для работы с этими компонентами.

Для простоты в реализации и дальнейшем использовании, при разработке библиотеки Swing было решено совместить вид и контроллер в одно целое так, как представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организация представителей

Посмотрев на рисунок можно сделать вывод, что проектировщики библиотеки объединили вид и контролер в новый элемент, который называется представитель. После этого слияние все действия пользователя поступают не в контроллер, как раньше, а в новый элемент, в котором и происходит основная работа.

Библиотека Swing является системой, которая основана на событиях. Это значит, что при старте программы создается пользовательский интерфейс, а после идет ожидание некоторого события: нажатия клавиши, нажатия кнопки мыши или движения ее по форме. При наступлении такого события программы выполняет какие-то действия, и снова переходит в состояние ожидания.

Под событиями в пользовательском интерфейсе предполагается какое-то конкретное пользовательское действие (щелчок или движение мыши, нажатие клавиши), либо изменение состояния какого-либо компонента интерфейса. Источником события в библиотеке Swing может быть практически любой элемент: кнопка, диалоговое окно, текстовая надпись.

2.3 Maven для сборки проекта

Как было упомянуто выше, в Java существует множество стандартных библиотек. Не уступает их количеству и библиотеки созданные пользователями и компаниями для свободного пользования. Такие библиотеки могут включать любые классы для обеспечения необходимой функциональности. Нередко даже небольшой проект, использующий современные технологии и фреймворки может включать большое количество библиотек. Для обеспечения гибкости в пользовании такими библиотеками для программистов были разработаны системы сборки проектов. Есть несколько больших плюсов в системах сборки проектов:

1. Удобное подключение;

Для того, чтобы начать пользоваться библиотечными классами необходимо написать всего одну строчку в файле pom.xml для того, чтобы

подключить выбранную библиотеку. После этого, библиотека будет скачана со специального maven – репозитория.

2. Быстрая сборка проекта;

Маленькие проекты можно быстро собрать с командной строки, но вот большие проекты просто так не соберешь, потребуется много времени для того, чтобы прописывать каждую библиотеку в командной строке. Эту проблему решает Maven: он автоматически собирает проект в jar файл.

3. Независимость от OS.

Так как Maven написан на Java, то сборка проекта будет происходить в любой операционной системе, так как файл проекта один и тот же.

2.4 Использование JPA и фреймворка Hibernate

JPA – технология, обеспечивающая объектно-реляционное отображение простых Java объектов и представляющая API для сохранения, получения и управления такими объектами.

Помимо этого JPA – это просто спецификация, которая гласит как нужно делать ту или иную операцию. Из этого можно сделать вывод, что JPA не умеет ни сохранять, ни управлять объектами, JPA только определяет правила: как что-то будет взаимодействовать. JPA так же определяет интерфейсы, которые должны будут реализованы провайдерами. В дополнение к этому JPA определяет правила о том, как должны описываться метаданные отображения и о том, как должны работать провайдеры. Дальше каждый провайдер, реализующий JPA определяет получение, сохранение и управление объектами. У каждого провайдера реализация разная.

При выполнении данной бакалаврской работы использовалась наиболее популярная реализация спецификации JPA – технология Hibernate. Данная технология является наиболее популярным ORM – решением для языка Java.

3 ФИНАНСОВЫЙ

МЕНЕДЖМЕНТ,

РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Целью данного раздела является анализ и описание проведенных научных исследований с финансово-экономической стороны, а также оценка полных денежных затрат, потраченных на реализацию проекта. В разделе дается экономическая оценка результатов внедрения данной работы, что в свою очередь, позволяет оценить целесообразность выполненной работы с экономической точки зрения.

3.1 Организация и планирование работ

Важным этапом реализации проекта является организация самого процесса и рациональное планирование работ для каждого исполнителя, принимающего участие в проекте.

На данном этапе составляется полный перечень проводимых работ, определяются их исполнители и продолжительность, рассчитываются трудозатраты на выполнение проекта. Результатом планирования работ является таблица с полным перечнем, исполнителями и продолжительностью работ (таблица 1), а также таблица трудозатрат (таблица 2). Для наглядности представлен линейный график работ, построенный на основании приведенных таблиц (см. приложение А).

Исполнителями данного проекта являются:

- НР – научный руководитель;
- И – исполнитель.

Таблица 1 – Перечень работ и распределение исполнителей

№ этапа	Название этапа	Исполнители	Загрузка исполнителей
1	Определение целей и задач	НР	НР – 100%

2	Составление и утверждение технического задания	НР, И	НР – 90% И – 10%
3	Разработка календарного плана	НР, И	НР – 80% И – 20%
4	Подбор и изучение материалов по теме	НР, И	НР – 15% И – 85%
5	Обсуждение литературы	НР, И	НР – 50% И – 50%
6	Анализ существующих решений, выявление их преимуществ и недостатков	НР, И	НР – 10% И – 90%
7	Проектирование информационной системы	НР, И	НР – 5% И – 95%
8	Составление сценария с учетом процессуального кодекса для декомпозиции на действия	И	И – 100%
9	Программная реализация ситуативного тренажера с учетом разработанного сценария	И	И – 100%
10	Оформление расчетно-пояснительной записки	И	И – 100%
11	Оформление графического материала	И	И – 100%
12	Подведение итогов	НР, И	НР – 20% И – 80%

3.1.1 Продолжительность этапов работ

Расчет продолжительности этапов работ проводится с помощью опытно-статистического метода экспертным способом. Для определения вероятных (ожидаемых) значений продолжительности работ $t_{ож}$ используется формула (1).

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5}, \quad (1)$$

где t_{min} – минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{max} – максимальная продолжительность работы, дн.

Для того, чтобы построить линейный график, нужно рассчитать длительность этапов в рабочих днях и перевести ее в календарные дни. Продолжительность выполнения каждого этапа рассчитывается по формуле (2).

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д}, \quad (2)$$

где $t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей;

$K_{Д}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ ($K_{Д} = 1 \div 1,2$).

Продолжительность этапа в календарных днях рассчитывается по формуле (3).

$$T_{КД} = T_{РД} \cdot T_{К}, \quad (3)$$

где $T_{КД}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{К}$ – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях и рассчитываемый по формуле (4).

$$T_{К} = \frac{T_{КАЛ}}{T_{КАЛ} - T_{ВД} - T_{ПД}}, \quad (4)$$

где $T_{КАЛ}$ – календарные дни ($T_{КАЛ} = 365$);

$T_{ВД}$ – выходные дни ($T_{ВД} = 52$);

$T_{ПД}$ – праздничные дни ($T_{ПД} = 10$).

Коэффициент календарности равен:

$$T_{К} = \frac{365}{365 - 52 - 10} = 1,205$$

В таблице 2 представлена продолжительность этапов и их трудоемкость по исполнителям.

Таблица 2 – Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.-дн.			
					$T_{РД}$		$T_{КД}$	
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	НР	И	НР	И
Определение целей и задач	НР	1	2	1,4	1,68	0	2,02	0
Составление и утверждение технического задания	НР, И	2	5	3,2	3,84	0,39	4,63	0,47
Разработка календарного плана	НР, И	1	2	1,4	1,68	0,34	2,03	0,41
Подбор и изучение материалов по теме	НР, И	3	5	3,8	0,68	3,88	0,82	4,67
Обсуждение литературы	НР, И	4	7	5,2	3,12	3,12	3,76	3,76
Анализ существующих решений, выявление их преимуществ и недостатков	НР, И	2	4	2,8	0,34	2,52	0,41	3,04
Проектирование информационной системы	НР, И	5	10	7	0,42	7,98	0,5	9,62
Составление сценария с учетом процессуального кодекса для декомпозиции на действия	И	10	15	12	0	14,4	0	17,35
Программная реализация ситуативного тренажера с учетом разработанного сценария	И	7	14	7	0	8,4	0	10,12
Оформление расчетно-пояснительной записки	И	5	7	5,8	0	7	0	8,44
Оформление графического материала	И	3	5	3,8	0	4,56	0	5,5
Подведение итогов	НР, И	5	7	5,8	1,4	5,57	1,69	6,7
Итого:				59,2	13,2	58,2	15,86	70,1

Зная величины трудоемкости этапов для каждого исполнителя $T_{КД}$ можно построить линейный график осуществления проекта. На графике изображена диаграмма Ганта, построенная с помощью веб приложения app.ganttpro.com. Этот график представлен в приложении (см. приложение А).

3.1.2 Расчет накопления готовности проекта

Целью данного пункта является оценка текущих состояний и результатов работы над проектом. Величина накопления готовности работы показывает, на сколько процентов по окончании текущего (*i*-го) этапа выполнен общий объем работ по проекту в целом.

Степень готовности проекта рассчитывается по формуле (5).

$$CG_i = \frac{TP_i^H}{TP_{\text{общ.}}} = \frac{\sum_{k=1}^i TP_k}{TP_{\text{общ.}}} = \frac{\sum_{k=1}^i \sum_{j=1}^m TP_{km}}{\sum_{k=1}^I \sum_{j=1}^m TP_{km}}, \quad (5)$$

где $TP_{\text{общ.}}$ – общая трудоемкость проекта;

TP_i (TP_k) – трудоемкость *i*-го (*k*-го) этапа проекта, $i = \overline{1, I}$;

TP_i^H – накопленная трудоемкость *i*-го этапа проекта по его завершении;

TP_{ij} (TP_{kj}) – трудоемкость работ, выполняемых *j*-м участником на *i*-м этапе, здесь $j = \overline{1, m}$ – индекс исполнителя.

Наращение технической готовности работы и удельный вес каждого этапа представлены в таблице Таблица .

Таблица 3 - Нарастание технической готовности и удельный вес каждого этапа

Этап	TP _i , %	CG _i , %
Определение целей и задач	2,35	2,35
Составление и утверждение технического задания	4,4	6,75
Разработка календарного плана	2,66	9,41
Подбор и изучение материалов по теме	6,81	16,28
Обсуждение литературы	8,94	25,22
Анализ существующих решений, выявление их преимуществ и недостатков	3,97	29,19

Проектирование информационной системы	11,9	41,09
Составление сценария с учетом процессуального кодекса для декомпозиции на действия	20,16	61,25
Программная реализация ситуативного тренажера с учетом разработанного сценария	11,96	73,21
Оформление расчетно-пояснительной записки	10,19	83,4
Оформление графического материала	6,98	90,38
Подведение итогов	9,5	100

3.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

Целью данного пункта является расчет величины расходов на выполнение проекта. Определение общих затрат производится путем суммирования расходов по следующим статьям:

- материалы и покупные изделия;
- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- прочие услуги (сторонних организаций);
- прочие (накладные расходы) расходы.

3.2.1 Расчет затрат на материалы

Затраты по данной статье расходов отсутствуют.

3.2.2 Расчет заработной платы

В данную статью расходов включается заработная плата научного руководителя и исполнителя проекта, а также премии, которые входят в фонд заработной платы. Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя.

Среднедневная тарифная заработная плата ($ЗП_{дн-т}$) для шестидневной рабочей недели рассчитывается по формуле (6).

$$ЗП_{дн-т} = MO/24,83 \quad (6)$$

В таблице 4 представлены расчеты затрат на полную заработную плату:

Таблица 4 - Расчет заработной платы

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб.день	Затраты времени, раб.дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
Научный руководитель	23 264,86	937	13	1,699	20 695,56
Исполнитель	12 684,03	510,8	58	1,699	50 335,25
Итого:			71		71 030,81

3.2.3 Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), который включают в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30% от полной заработной платы по проекту. ЕСН рассчитывается по следующей формуле (7).

$$C_{соц} = C_{зп} * 0,3 \quad (7)$$

Следовательно, ЕСН по данному проекту будет составлять:

$$C_{соц} = 71\,030,81 * 0,3 = 35\,796,14 \text{ руб.}$$

3.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования, рассчитываемые по формуле (8).

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об}} * t_{\text{об}} * Ц_{\text{э}}, \quad (8)$$

где $P_{\text{об}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$Ц_{\text{э}}$ – тариф на 1 кВт·час (для ТПУ 5,257 руб/кВт·час с НДС);

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час.

Время работы оборудования вычисляется по формуле (9) на основе итоговых данных из таблицы Таблица для инженера ($T_{\text{рд}}$) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{\text{об}} = T_{\text{рд}} * K_t, \quad (9)$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{\text{рд}}$, для данной работы он равен 0,9.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле (10).

$$P_{\text{об}} = P_{\text{ном.}} * K_c, \quad (10)$$

где $P_{\text{ном.}}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

$K_c \leq 1$ – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности, для данной работы он равен 1.

Расчет затрат на электроэнергию представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{\text{об}}$, час	Потребляемая мощность $P_{\text{об}}$, кВт	Затраты $Э_{\text{об}}$, руб.
Персональный компьютер	$465,6 * 0,9 = 419,04$	0,3	660,87
Итого:			660,87

3.2.5 Расчет амортизационных расходов

В данном пункте рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта. Для расчета амортизации используется формула (11).

$$C_{AM} = \frac{N_A * Ц_{ОБ} * t_{рф} * n}{F_D}, \quad (11)$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования;

$Ц_{ОБ}$ – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР;

F_D – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования;

$t_{рф}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, для восьмичасового дня рассчитывается как $T_{рд} * 8$, то есть $t_{рф} = 166,97 * 8 = 1335,74$ ч.

n – число задействованных однотипных единиц оборудования.

Таким образом, амортизационные расходы за время выполнения данного проекта будут следующими:

$$C_{AM} = \frac{0,4 * 40000 * 419,04 * 1}{2384} = 2812,35 \text{ руб.}$$

3.2.6 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов

Затраты по данной статье расходов отсутствуют.

3.2.7 Расчет прочих расходов

В данном пункте отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов, т.е.

$$C_{\text{проч.}} = (C_{\text{зп}} + C_{\text{соц}} + C_{\text{эл.об.}} + C_{\text{ам}}) \cdot 0,1 \quad (12)$$

Следовательно, для текущего проекта прочие расходы составят:

$$C_{\text{проч.}} = (71\,030,81 + 35\,796,14 + 660,87 + 2\,812,35) \cdot 0,1 = 11\,030,02 \text{ р.}$$

3.2.8 Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчет по всем статьям сметы затрат на разработку, можно определить общую себестоимость проекта. Результаты расчета общей себестоимости разработки представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	0
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	71 030,81
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	35 796,14
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл.}}$	660,87
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	2 812,35
Непосредственно учитываемые расходы	$C_{\text{нр}}$	0
Прочие расходы	$C_{\text{проч}}$	11 030,02
Итого:	C	121 330,19

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 121\,330,19$ руб.

3.2.9 Расчет прибыли

Прибыль от реализации проекта в зависимости от конкретной ситуации (масштаб и характер получаемого результата, степень его определенности и коммерциализации, специфика целевого сегмента рынка и т.д.) может определяться различными способами. Если исполнитель работы не располагает

данными для применения «сложных» методов, то прибыль следует принять в размере 5 ÷ 20 % от полной себестоимости проекта.

Таким образом, прибыль данного проекта составляет 24 206,04 руб. (20 % от расходов на разработку проекта).

3.2.10 Расчет НДС

НДС составляет 18% от суммы затрат на разработку и прибыли. В данном проекте НДС будет равным $(121\,330,19 + 24\,206,04) * 0,18 = 26\,142,52$ руб.

3.2.11 Цена разработки НИР

Цена разработки НИР равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС. В данном случае $C_{\text{НИР(КР)}} = 121\,330,19 + 24\,206,04 + 26\,142,52 = 171\,678,75$ руб.

3.3 Оценка экономической эффективности проекта

Электронный ситуативный тренажер для студентов юристов предназначен для оттачивания навыков тактико-следственных действий, проверки знаний процессуального кодекса в каждой конкретной ситуации, а также для определения навыка составления различных протоколов при ведении предварительного расследования. Данное программное обеспечение будет интегрировано в юридический университет, где на нем будут проверять знания студентов преподаватели. Программа будет распространяться бесплатно.

Таким образом, важным фактором потенциальной экономической эффективности использование результатов данной выпускной квалификационной работы является создание эффективного ситуативного тренажера распространяющегося бесплатно, следовательно, образовательное учреждение будет экономить деньги, не приобретая платные аналоги. Так же стоит отметить то, что при использовании данного продукта будет тратиться меньше времени преподавателя, так как всю проверку будет за него осуществлять данный электронный тренажер.

3.3.1 Оценка научно-технического уровня НИР

Научно-технический уровень характеризует влияние проекта на уровень и динамику обеспечения научно-технического прогресса в данной области. Для оценки научной ценности, технической значимости и эффективности, планируемых и выполняемых НИР, используется метод балльных оценок. Суть метода балльных оценок состоит в том, что для каждого фактора по принятой шкале присваивается определенное количество баллов. Обобщенную оценку проводят по сумме баллов по всем показателям. На ее основе делается вывод о целесообразности НИР.

Сущность метода заключается в том, что на основе оценок признаков работы определяется интегральный показатель (индекс) ее научно-технического уровня по формуле (13).

$$K_{НТУ} = \sum_{i=1}^3 R_i \cdot n_i, \quad (13)$$

где $I_{НТУ}$ – интегральный индекс научно-технического уровня;

R_i – весовой коэффициент i -го признака научно-технического эффекта;

n_i – количественная оценка i -го признака научно-технического эффекта, в баллах.

Результаты оценки научно-технического уровня НИР представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Оценка научно-технического уровня НИР

Значимость	Фактор НТУ	Уровень фактора	Выбранный балл	Обоснование выбранного балла
0,4	Уровень новизны	Новая	6	Новый способ тестирования и проверки знаний, а так же новый метод проверки составления протоколов
0,1	Теоретический уровень	Разработка программы	6	Реализация программы, реализующий новый метод проверки навыков и умений
0,5	Возможность реализации	В течение первых лет	10	Автоматизированная проверка знаний

Интегральный показатель научно-технического уровня для данного проекта будет равен:

$$I_{\text{НТУ}} = 0,4*6 + 0,1*6 + 0,5*10 = 8. \quad (14)$$

Согласно полученному результату данный проект имеет высокий уровень научно-технического эффекта.

Список публикаций

1. Славин С.В. Создание ситуативной программы – тренажера для студентов – криминалистов // Информационные технологии в современном мире – 2016, Екатеринбург, 6 мая 2016. – Екатеринбург: АНО ВО Гуманитарный университет, 2016 – С. 157
2. Славин С.В. Информационные технологии в учебной подготовке студентов юридических факультетов // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: сборник трудов XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 22 Марта - 23 Апреля 2016. - Томск: Томский политехнический университет, 2016 - С. 260-263.