1. **Условия задачи**
2. **Порядок выполнения**
3. **Полученные результаты**
   1. **Расчет затрат на разработку проекта**

Трудоемкость работ по внедрению ИС определяется с учетом срока окончания работ, объема выполняемых функций, выбранной среды программирования. Рассчитанная трудоемкость работ, согласно графику работ, представлена в таблице1.

Таблица 1 – Комплекс работ по разработке проекта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Содержание работ | Исполнители | Длительность, дней | Загрузка | |
| Дни | % |
| 1. Планирование | | | | |
| * 1. Определение списка задач проекта | Исполнитель  Руководитель | 1 | 1  1 | 100  10 |
| * 1. Определение длительности работ | Исполнитель | 1 | 1 | 100 |
| * 1. Планирование ресурсов | Исполнитель | 2 | 2 | 100 |
| * 1. Определение рисков | Исполнитель | 2 | 2 | 100 |
| * 1. Согласование плана | Исполнитель  Руководитель | 1 | 1  1 | 100  10 |
| Итого по этапу 1 | Исполнитель  Руководитель | 6 | 6  2 |  |
| 1. Анализ требований и проектирование | | | | |
| * 1. Интервью с сотрудниками ООО «Техподдержка» | Менеджер  Мастер  Исполнитель | 4 | 2  2  4 | 50  50  100 |
| * 1. Анализ существующих документов | Заказчик  Исполнитель | 4 | 1  4 | 25  100 |
| * 1. Бизнес-моделирование | Исполнитель | 7 | 7 | 100 |
| * 1. Сбор и анализ требований | Исполнитель  Заказчик  Менеджер  Мастер | 3 | 3  1  1  1 | 100  33  33  33 |
| * 1. Выбор платформы/технологии для автоматизации | Исполнитель | 3 | 3 | 100 |
| * 1. Разработка модели данных | Исполнитель | 4 | 4 | 100 |

Продолжение таблицы 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. Проектирование пользовательского интерфейса | Исполнитель | 3 | 3 | 100 |
| * 1. Демонстрация моделей | Исполнитель  Руководитель | 1 | 1  1 | 100  10 |
| Итого по этапу 2 | Исполнитель  Руководитель  Заказчик  Менеджер  Мастер | 28 | 28  1  2  3  3 |  |
| 1. Разработка системы | | | | |
| * 1. Разработка серверной части (Backend) | Исполнитель | 14 | 14 | 100 |
| * + 1. Определение моделей Django | Исполнитель | 4 | 4 | 100 |
| * + 1. Разработка представлений (Views) Django | Исполнитель | 3 | 3 | 100 |
| * + 1. Разработка URL-маршрутов Django | Исполнитель | 3 | 3 | 100 |
| * + 1. Реализация бизнес-логики | Исполнитель | 4 | 4 | 100 |
| * 1. Разработка клиентской части (Frontend) | Исполнитель | 10 | 10 | 100 |
| * 1. Создание таблиц и связей | Исполнитель | 5 | 5 | 100 |
| * 1. Настройка доступа к БД | Исполнитель | 5 | 5 | 100 |
| * 1. Проверка работы отдельных частей системы | Исполнитель | 20 | 20 | 100 |
| * 1. Демонстрация системы заказчику | Исполнитель  Заказчик | 1 | 1  1 | 100  10 |
| Итого по этапу 3 | Исполнитель  Заказчик | 54 | 54  1 |  |
| 1. Тестирование | | | | |
| * 1. Функциональное тестирование | Исполнитель | 14 | 14 | 100 |
| * 1. Тестирование пользовательского интерфейса | Исполнитель | 10 | 10 | 100 |
| * 1. Тестирование безопасности | Исполнитель | 10 | 10 | 100 |

Окончание таблицы 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. Исправление ошибок | Исполнитель | 14 | 14 | 100 |
| Итого по этапу 4 | Исполнитель | 48 | 48 |  |
| 1. Внедрение | | | | |
| * 1. Подготовка инфраструктуры для развёртывания | Исполнитель | 7 |  |  |
| * 1. Развертывание системы на локальном сервере | Исполнитель | 5 |  |  |
| * 1. Обучение персонала ООО «Техподдержка» работе с системой | Исполнитель  Менеджер  Мастер  Заказчик | 22 | 22  10  10  2 | 100  33  33  33 |
| Итого по этапу 5 | Исполнитель  Менеджер  Мастер  Заказчик | 34 | 34  10  10  2 |  |
| Итого по проекту | Исполнитель  Менеджер  Мастер  Заказчик  Руководитель | 176 | 176  16  16  5  3 |  |

Капитальные вложения, связанные с автоматизацией обработки информации рассчитываются по формуле:

К = Кп + Кр,

где Кп - капитальные вложения на проектирование, руб.;

Кр - капитальные вложения на реализацию проекта, руб.

* + 1. **Определение капитальных затрат на проектирование**

Суммарные затраты на проектирование системы и ее разработку, и отладку определяются по формуле:

КП = ((1 + Wd )(1 + Wc ) + Wн ) ,

где m – количество работников, участвующих в разработке проекта;

Зoi – затраты на основную заработную плату работника i-й категории, руб.;

СM – затраты на материалы;

Мв – затраты на использование машинного времени.

Wd – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату в долях к основной заработной плате (Wd = 0,6 и состоит из коэффициента отпускных, равного 0,1, и районного коэффициента – 0,5 для Владивостока, при стаже больше 3 лет);

Wс – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды, в долях к сумме основной и дополнительной заработной платы разработчиков (Wc =0,262: страховые взносы в Пенсионный фонд в долях единицы – 0,2, страховые взносы в ФСС – 0,029, страховые взносы в ФОМС – 0,031, страховые взносы на производственный травматизм – 0,002);

Wн – коэффициент, учитывающий накладные расходы организации, в долях к основной заработной плате разработчиков (принимается по фактическим данным, WН = 0,6);

Затраты на основную заработную плату работника i-й категории:

Зоi = Здн i \* ti ,

где Здн i – среднедневная заработная плата работника i-й категории, руб./дн.;

ti – количество дней, отработанных работником i-й категории.

Затраты времени на разработку системы по каждому исполнителю принимаются, исходя из его загрузки по календарному графику выполнения работ (см. таблицу 1).

Расчет основной заработной платы разработчиков проекта приведен в таблице 2 из расчета, что в месяце в среднем 21 рабочий день.

Таблица 2 – Основная заработная плата разработчиков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Должностной оклад, руб. | Средняя дневная ставка, руб | Затраты времени на  разработку, человеко-дней | ОЗП, руб. |
| Руководитель  Исполнитель | 40 000  12 700 | 1 904,76  604,76 | 3  176 | 5 714,29  106 437,76 |
| Итого | | | | 112 152,05 |

Ввиду того, что проектируемая информационная система должна быть запрограммирована и отлажена с помощью компьютеров, к суммарным затратам на разработку добавляются затраты на использование машинного времени, исчисляемые как:

Mв = tмв Sмч Kм,

где tмв – машинное время компьютера, необходимое для разработки программного продукта; tмв =408 час.;

Sмч – стоимость 1 часа машинного времени Sмч=12 руб./час.;

Км – коэффициент мультипрограммности (показывает долю машинного времени, отводимого непосредственно на работу над проектом); Км=1.

Материалы, приобретенные в процессе выполнения работы, и их стоимость приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Затраты на материалы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Материалы | Единица измерения | Требуемое количество | Цена за  единицу, руб. | Сумма,  руб. |
| Лицензия PyCharm | Шт. | 1 | 10 000 | 10 000 |
| Docker | Шт. | 2 | 0 | 0 |
| Итого | | | | 10 000 |

Таким образом, капитальные вложения на проектирование равны:

Kп = (5 714,29 + 106 437,76 + 10 000 + 4 896) \* (1+0,6) \* (1+0,262) + 0,6) =

= 308 644,61 руб.

Смета затрат на разработку представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты на разработку

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма, руб. |
| Основная заработная плата | 112 152,05 |
| Дополнительная зарплата | 67 291,2 |
| Отчисления на социальные нужды | 47 014,13 |
| Затраты на материалы | 10 000 |
| Затраты на машинное время | 4 896 |
| Накладные расходы организации | 67 291,23 |
| ИТОГО | **308 644,61** |

* + 1. **Определение капитальных затрат на реализацию проекта**

Капитальные вложения на реализацию проекта:

Кр = Ко + Кдд + Кпп + Ксв + Киб + Кпк ,

где Ко – затраты на основное и вспомогательное оборудование, руб.;

Кзд – затраты на строительство, реконструкцию здания и помещений, руб.;

Кпп – затраты на приобретение типовых разработок, пакетов, руб.;

Ксв – затраты на прокладку линий связи, руб.;

Киб – затраты на создание информационной базы, руб.;

Кпк – затраты на подготовку и переподготовку кадров, руб.

В связи с тем, что для внедрения системы, рассматриваемой в данном проекте, не было затрат, связанных с прокладкой линии связи, затрат на основное и вспомогательное оборудование, затрат на реконструкцию и строительство зданий, то данные затраты для внедрения системы не учитывают. Также не принимаются в расчет затраты по подготовке и переподготовке кадров, затраты на создание информационной базы и затраты на приобретение типовых разработок.

Таким образом, при внедрении системы, рассматриваемой в данном проекте, затраты на его реализацию определяются затратами на оборудование и материалы. Стоимость компьютера 30 000 руб.

Тогда затраты на основное и вспомогательное оборудование составят:

,

где *Cbj* – балансовая стоимость *j-*го вида оборудования, руб. (при *n*=1 *Cb*1=30000 руб.);

*Qj* – количество единиц *j*-гo оборудования, руб. (2 шт.);

*Yj* – коэффициент загрузки *j*-го вида оборудования при обработке информации по решению задач предметной области:

,

где Фэф*j –* эффективный годовой фонд времени работы технического средства *j*-го вида, час./год.

Время работы технического средства *j*-го вида по решению *s* задач, час./год:

,

где *tкj* – трудоемкость однократной обработки информации по *к*-й задаче на *j*-м виде технических средств, часов машинного времени (*tкj*=6);

*Uк* – частота (периодичность) решения *к*-й задачи, дней /год (*Uк* =264).

Затраты на реализацию:

Кр= 50 000×1×6×264/(264×8) руб. = 37 500 руб.

* + 1. **Капитальные вложения на разработку проекта**

Таким образом, суммарные затраты на разработку проекта:

К = Кп + Кр = 308 644,61 + 37 500 = 346 144,61 руб.

* + 1. **Капитальные вложения на внедрение типового решения**

Суммарные затраты, связанные с внедрением аналога, складываются из следующих затрат:

* затраты на приобретение программного продукта (190 000 руб.);
* затраты по оплате услуг на установку и сопровождение продукта (50 000 руб.);
* затраты на основное и вспомогательное оборудование (50 000 руб.) (предполагается, что для внедрения аналога понадобится такой же компьютер, что и для проектируемой системы);
* затраты на подготовку пользователя (оплата курсов повышения квалификации, командировочные расходы и пр.) (60 000 руб.).

Итого суммарные затраты, связанные с внедрением аналога, составят:

190 000 + 50 000 + 50 0000 + 60 000 = 350 000 руб.

* 1. **Расчет эксплуатационных затрат для проекта и аналога**

К эксплуатационным затратам относятся затраты, связанные с обеспечением нормального функционирования проекта. Эти затраты называют также текущими затратами.

Текущие затраты рассчитываются по формуле:

Зтек = ЗзП + Са + Зэ + Срем + Зм + Зн

где ЗзП – затраты на зарплату основную и дополнительную с отчислениями во внебюджетные фонды, руб.;

Са – амортизационные отчисления от стоимости оборудования и устройств системы, руб.;

Зэ – затраты на силовую энергию, руб.;

Срем – затраты на текущий ремонт оборудования и устройств системы, руб.;

Зм – затраты на материалы и машинные носители, руб.;

Зн – накладные расходы информационного отдела, руб.

Эксплуатацию разработанной системы осуществляют специалисты. Затраты на заработную плату основную и дополнительную с отчислениями на социальные нужды производственного персонала рассчитываются по формуле:



где *ti* – время эксплуатации системы *i*-м работником, дни;

3*i* – среднедневная заработная плата *i*-го работника, руб./день.

Данные расчета заработной платы специалистов приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Данные по заработной плате специалистов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Должностной оклад, руб. | Средняя дневная ставка, руб./день | Затраты времени на эксплуатацию, человеко-дней | Фонд заработной платы, руб. |
| Программист | 45 000 | 2 142,85 | 40 | 151 439,5 |
| Системный администратор | 65 000 | 1 666,66 | 20 | 58 893,1 |
| Итого | | | | 210 332,6 |

Сзп1 = (40×2142,85+20×1666,66)×1,4×1,262 руб. =210 332,6 руб. (за год).

Таблица 6 – Данные по заработной плате специалистов (Аналог)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Должностной оклад, руб. | Средняя дневная ставка, руб./день | Затраты времени на эксплуатацию, человеко-дней | Фонд заработной платы, руб. |
| Сотрудник компании | 55 000 | 2 619,05 | 40 | 185 093,5 |
| Программист | 43 000 | 2 047,62 | 60 | 217 064,1 |
| Итого | | | | 402 157,6 |

Сзп2 = (40×2619,05+60×2047,62)×1,4×1,262 = 402 157,6 руб. (за год).

Сумма амортизационных отчислений рассчитывается по формуле:



где *Cbj* – балансовая стоимость *j*-гo вида оборудования, руб.;

*tj* – время работы *j*-гo вида оборудования, час;

*F*эф*j* – эффективный фонд времени работы оборудования в год, час;

*aj* – норма годовых амортизационных отчислений для *j*-гo вида оборудования;

*gj* – количество единиц оборудования *j*-гo вида.

Эффективный фонд времени работы оборудования вычисляется по формуле:

*Fэф =Dр×* Нэ ,

где *Dp* – количество рабочих дней в году. *Dp* = 249;

Нэ – норматив среднесуточной загрузки, час./день, Нэ = 8.

Таким образом, эффективный фонд времени работы оборудования составит

*Fэф* =249×8=1992 час.

Данные для расчета:

*aj* =0,2 (*используется ускоренная амортизация – 20-30 %*);

*gj* =1;

*tj* (для проекта) = (40 + 20)×8 = 480 час.;

*tj* (для аналога) = (40 + 60)×8 = 800 час.;

*Cb*1= *Cb*2=50 000 руб.

Сумма амортизационных отчислений для проекта составит

*Са*1=0,01×((50 000×20×1×480)/1992) руб. = 2 409,63 руб.

Сумма амортизационных отчислений для аналога составит

*Са*2=0,01×((50 000×20×1×800)/1992) руб. = 4 016,06 руб**.**

Затраты на силовую энергию рассчитываются по формуле:



где *Nj* – установленная мощность *j*-го вида технических средств, кВт;

*tj* – время работы *j*-го вида технических средств, час;

*gj* – коэффициент использования установленной мощности оборудования;

Тэ– тариф на электроэнергию, руб./кВт ч.

В контрольном примере тариф на электроэнергию на данной территории (*указать конкретно, каждый год тариф меняется для каждой территории*) составляет 2,25 руб./кВт ч, установленная мощность для компьютера равна 0,2 кВт (*укажите суммарную мощность используемого оборудования*), таким образом

Затраты на силовую энергию для проекта составят

Зэ = 0,5×480×6,36 руб. = 1 526,4 руб.,

Затраты на силовую энергию для аналога составят

Зэ = 0,5×800×6,36 руб. = 2 544 руб.

Затраты на текущий ремонт оборудования рассчитываются по формуле:



где *Cpi* - норматив затрат на ремонт (*Cpi* = 0,05).

Затраты на текущий ремонт оборудования составят:

для проекта Зрем1 *=* (0,05×50 000×480) /1992= 602,4руб.,

для аналога Зрем2 = (0,05×50 000×800) /1992= 1 004,02 руб.

Затраты на материалы, потребляемые в течение года, составляют 1 % от балансовой стоимости основного оборудования и равны 500 руб. (50 000×0,01).

Накладные расходы включают затраты на содержание административного и управленческого персонала, на содержание помещения и т.д. Норматив накладных расходов составляет 20 % от прямых затрат, включающих первые пять статей затрат, представленных в таблице 7.

Накладные расходы для проекта:

Зн1= (210 332,6 + 2 409,63 + 1 526,4 + 602,4 + 500) × 0,2 = 43 074,2 руб.

Накладные расходы для аналога:

Зн2 = (402 157,6 + 4 016,06 + 2 544 + 1 004,02 + 500) × 0,2 = 82 044,34 руб.

Сравнение годовых эксплуатационных затрат для проекта и аналога представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Годовые эксплуатационные затраты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Затраты на проект, руб. | Затраты на аналог, руб. |
| Основная и дополнительная зарплата с отчислениями во внебюджетные фонды | 210 332,6 | 402 157,6 |
| Амортизационные отчисления | 2 409,63 | 4 016,06 |
| Затраты на электроэнергию | 1 526,4 | 2 544 |
| Затраты на текущий ремонт | 602,4 | 1 004,02 |
| Затраты на материалы | 500 | 500 |
| Накладные расходы | 43 074,2 | 82 044,34 |
| **Итого** | 258 445,23 | 492 266,02 |

* 1. **Расчет показателя экономического эффекта**
     1. **Определение экономического эффекта**

Оценка экономической эффективности вариантов проектных решений элементов ИС основывается на расчете показателей сравнительной экономической эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от использования разрабатываемой системы определяется по разности приведенных затрат на базовый (типовой) и новый варианты в расчете на годовой объем выпуска:

Э=(З1×*Ak*–З2)×*N*,

где З1,З2 *–* приведенные затраты на единицу работ, выполняемых с помощью базового и проектируемого вариантов процесса обработки информации, руб.;

*Ak –* коэффициент эксплуатационно-технической эквивалентности, или технического уровня, *Ak =* 1,57;

– объем работ, выполняемых с помощью разрабатываемого продукта (принят равным 1).

Приведенные затраты З*i* на единицу работ, выполняемых по базовому (типовому) и разрабатываемому вариантам, рассчитываются по формуле:

3*i=*C*i+*Eн×K*i* ,

где C*i –* себестоимость (текущие эксплуатационные затраты единицы работ), руб.;

Ен *–* нормативный коэффициент экономической эффективности (Ен *=*0,33);

K*i –* суммарные затраты, связанные с внедрением нового проекта.

Затраты на единицу работ по аналогу:

З1 = 492 266,02 + 0,33 × 350 000 = 607 766,02 руб.

Затраты на единицу работ по проекту:

З2 = 258 445,23 + 0,33 × 346 144,61 = 372 672,95 руб.

Экономический эффект от использования разрабатываемой системы:

Э = 607 766,02 × 1,57 - 372 672,95 = 581 519,7 руб.

Сводные данные по расчету экономического эффекта приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Экономический эффект

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика | Значение | |
| продукт-аналог (базовый) | разрабатываемый продукт |
| Себестоимость  (текущие эксплуатационные затраты), руб. | 492 266,02 | 258 445,23 |
| Суммарные затраты, связанные с внедрением проекта, руб. | 350 000 | 346 144,61 |
| Приведенные затраты на единицу работ, руб. | 607 766,02 | 372 672,95 |
| Экономический эффект от использования разрабатываемой системы, руб. | 581 519,70 | |

* + 1. **Определение срока окупаемости**

Срок окупаемости затрат на разработку продукта рассчитан по формуле:

Ток = К/Э

Ток = 346 144,61 / 581 519,70 = 0,6 года.

* + 1. **Определение коэффициента экономической эффективности**

Фактический коэффициент экономической эффективности разработки (Еф), рассчитывается по формуле:

Еф = 1 / Tок.= 1/0,6 = 1,66

Нормативное значение коэффициента эффективности капитальных вложений Ен = 0,33. Фактический коэффициент экономической эффективности разработки получился больше, чем нормативный, поэтому разработка и внедрение разрабатываемого продукта является эффективной.

Таким образом, в ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность данной разработки. Данные представлены в сводной таблице 9.

Таблица 9 – Результаты экономического обоснования проекта

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика проекта | Значение |
| Затраты на разработку и внедрение проекта, руб. | 346 144,61 |
| Общие эксплуатационные затраты, руб. | 258 445,23 |
| Экономический эффект, руб. | 581 519,70 |
| Коэффициент экономической эффективности | 1,66 |
| Срок окупаемости, лет | 0,6 |

**Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена методика определения трудовых и стоимостных затрат на разработку и внедрение информационных систем, а также получены практические навыки расчета показателей экономической эффективности.

В рамках работы был выполнен расчёт затрат на разработку и эксплуатацию созданной системы, а также рассчитаны эксплуатационные затраты при использовании аналога. Проведённые расчёты показали, что капитальные вложения в разработку проекта составляют 346 144,61 руб., а годовые эксплуатационные затраты — 258 445,23 руб. В то же время эксплуатационные расходы на аналог составили 492 266,02 руб., а общие затраты на его внедрение — 350 000 руб.

На основе полученных данных был определён экономический эффект от использования разработанной системы, который составил 581 519,70 руб. Срок окупаемости проекта составляет 0,6 года, а коэффициент экономической эффективности — 1,66, что превышает нормативное значение (0,33).

Таким образом, результаты проведённых расчётов свидетельствуют об экономической целесообразности разработки и внедрения представленной информационной системы. Фактический коэффициент экономической эффективности превышает нормативное значение, а срок окупаемости проекта является достаточно коротким, что подтверждает эффективность вложения средств в данный проект.